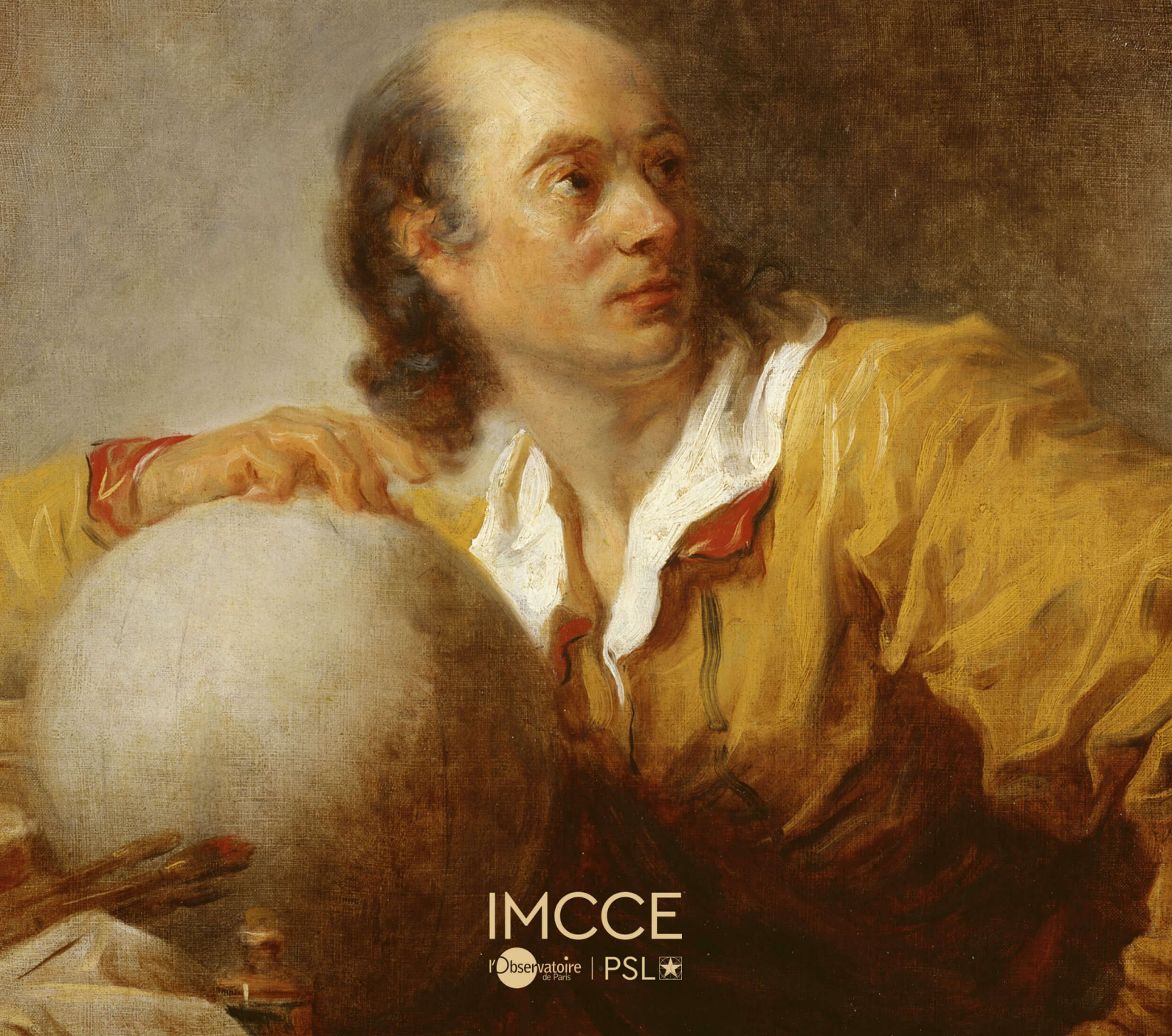


GUY BOISTEL

« POUR LA GLOIRE DE M. DE LA LANDE »

Une histoire matérielle, scientifique,
institutionnelle et humaine
de la *Connaissance des temps*, de 1679 à 1920



IMCCE

l'Observatoire de Paris | PSL ★

« POUR LA GLOIRE DE M. DE LA LANDE »

**Une histoire matérielle, scientifique,
institutionnelle et humaine de la
Connaissance des temps, de 1679 à 1920**

Guy Boistel

« POUR LA GLOIRE DE M. DE LA LANDE »

Une histoire matérielle, scientifique, institutionnelle
et humaine de la *Connaissance des temps*, de 1679 à
1920 : un « bréviaire » à l'usage des astronomes et
des marins ?

Guy BOISTEL

Ouvrage publié par l'Institut de mécanique céleste et de
calcul des éphémérides (IMCCE) avec le soutien de
l'Agence nationale pour la recherche (ANR)

Du même auteur, chez le même éditeur :

L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914 (Une école pratique d'astronomie au service des marins et des explorateurs), Paris, IMCCE/E-dite. Version ebook téléchargeable:

https://www.imcce.fr/content/medias/publications/ouvrages-pour-tous/Boistel_Ebook.pdf

© IMCCE, Paris, 2022.

Impression : BoD – Books on Demand, Norderstedt, Allemagne

ISBN 978-2-910015-87-9

Dépôt légal : avril 2022

« Pour la Gloire de M. de La Lande »

Une histoire matérielle, scientifique, institutionnelle
et humaine de la *Connaissance des temps*, 1679-1920.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La <i>Connaissance des temps</i>, un « bréviaire pour les astronomes et les marins », ou 250 années de l'évolution d'une éphéméride astronomique et nautique, entre institutions scientifiques, politique, économie et apprentissage de la fonction de la « gestion du personnel »	23
Introduction	24
Les almanachs ou calendriers ou éphémérides astronomiques — Un genre littéraire en soi	26
L'histoire de la <i>Connaissance des temps</i> dans ses grandes lignes, 1679-1920, et un peu après	29
Première partie – Création et institutionnalisation de la <i>Connaissance des temps</i> , 1679-1759	29
Seconde partie – Naissance de la navigation astronomique savante, 1760-1791	31
Troisième partie – Continuité, concurrence et critiques, 1792-1872	32
Quatrième partie – Professionnalisation des calculateurs et internationalisation des éphémérides, 1872-1920.	34
Un aperçu de l'histoire récente de la <i>Connaissance des temps</i> , de 1920 à nos jours	36
L'organisation scientifique type de la <i>Connaissance des temps</i>, 1750-1905.....	37
Méthodologie, orientations et limitations du présent ouvrage	39
Périodisation	39
Découpage et construction de l'ouvrage.....	39
Des sources et archives variées et inédites.....	42
Limites de l'exploration.....	43
Une histoire des éphémérides astronomiques et nautiques et non une histoire des méthodes chronométriques pour les longitudes.....	46
Plateformes numériques associées.	47
Remerciements.....	47
Abréviations courantes et conventions adoptées dans l'ouvrage	48

<p>PARTIE I - Création et institutionnalisation de la <i>Connaissance des temps</i> : d'une entreprise semi-privée à la gestion par l'Académie royale des sciences, 1679-175949</p>
--

Chapitre 1 – 1679-1701 : La *Connaissance des temps*, héritière d'une tradition remontant à Johannes Kepler 51

Introduction	51
1. La <i>Connaissance des temps</i>, sur le modèle des éphémérides de Johann Hecker	53
1.1. Aperçu sur la production d'éphémérides depuis Kepler	53
1.2. Les éphémérides d'Hecker.....	57
1.- Johann Hecker, un parent de l'astronome Hevelius.....	57
2.- Les éphémérides d'Hecker : forme et contenu.....	58
2. Une nouvelle astronomie se développe à Paris	59
2.1. Des cercles savants privés aux académies royales	60
2.2. La première Académie des sciences (1666) : la nécessité de nouvelles éphémérides et la cartographie du royaume	61
3. Création et évolution de la <i>Connaissance des temps</i>, 1679-1701.....	65
3.1. La création de la <i>Connaissance des temps</i> en 1679 : une publication officielle du régime ?	66
3.2. Les débuts mouvementés de la <i>Connaissance des temps</i> , de Dalencé à Jean Le Fèbvre.....	68
1. Le recrutement d'un nouveau rédacteur de la <i>Connaissance des temps</i> en 1680-1682 : Jean Le Fèbvre, ouvrier tisserand et astronome amateur.	69
2. Comment le privilège de la <i>Connaissance des temps</i> est transféré à Jean Le Fèbvre en 1684.....	69
3. Les imprimeurs de la <i>Connaissance des temps</i> jusqu'en 1699.....	70
3.3. Évolution du contenu astronomique.	71
1. Cibler son lectorat : les navigateurs et les astronomes.....	71
2. Les oscillations du pendule et la mesure du temps par les horloges, les longitudes	72
3. Les tables pour observer les éclipses (émersion-immersions) des satellites de Jupiter.....	72
4. Les premières « <i>Additions</i> » ou mémoires scientifiques.....	74
3.4. Évolution du contenu non spécifiquement astronomique	77
1. Sur la composition des pièces de monnaie et pour lutter contre la fraude	78
2. Sur les poids et mesures : comparaisons et premières ébauches d'harmonisation.....	78
3. Sur les travaux de nivellement et d'adduction du château de Versailles en eaux	78
4. Tables diverses.	78

Chapitre 2 – 1701-1759 : La *Connaissance des temps*, une publication de l'Académie royale des sciences 81

Introduction	82
1. La reprise en main de la <i>Connaissance des temps</i> par l'Académie royale des sciences en 1701 : l'exclusion de Jean Le Fèbvre.....	83
1.1. L'exclusion de Le Fèbvre de l'Académie royale des sciences : la <i>Connaissance des temps</i> comme enjeu de querelles personnelles	83

1.2. Une direction collégiale de la <i>Connaissance des temps</i> ... au moins au début.....	85
2. La <i>Connaissance des temps</i> sous le régime académique de 1702 à 1758.....	86
2.1. Jacques Lieutaud (Arles, 1660-Paris, 1733) : rédacteur de 1702 à 1729 – La transition apaisée.....	87
2.2. Louis Godin (Paris, 1704 – Cadix, 1760) : rédacteur de 1730 à 1734 – Une première standardisation de l'éphéméride.....	88
2.3. Jean-Dominique Maraldi (II) (Perinaldo, 1709 – 1788) : rédacteur de 1735 à 1759 – La continuité.....	90
2.4. Transmission de la charge de rédacteur de la <i>Connaissance des temps</i>	90
3. Évolution du contenu scientifique de la <i>Connaissance des temps</i> entre 1702 et 1758	91
3.1. L'exclusion de l'astrologie judiciaire de la <i>Connaissance des temps</i>	92
3.2. La <i>Connaissance des temps</i> , annuaire de l'Académie royale des sciences	94
3.3. Évolution des contenus de la <i>Connaissance des temps</i> jusqu'en 1759	94
1. Les évolutions scientifiques de la <i>Connaissance des temps</i> entre 1702 et 1759.....	94
2. <i>Connaissance des temps</i> pour l'année 1703 : officialisation des « <i>Additions</i> » à l'éphéméride.....	95
3. Quelles tables astronomiques derrière la <i>Connaissance des temps</i> et quelles pratiques ?	95
4. Maraldi II et les tables astronomiques de Jacques Cassini (1740) – La fin d'une certaine manière de faire de l'astronomie.....	97
4. Le temps des premières critiques, la concurrence et les premiers signes d'une évolution nécessaire de la <i>Connaissance des temps</i> vers la navigation savante, 1744-1757.....	98
4.1. <i>L'État du Ciel calculé sur les principes de M. Newton, rapporté à l'usage de la Marine</i> par M. Pingré, Paris, Durand, années 1754-1757.....	100
4.2. L'Abbé Nicolas-Louis de Lacaille et l'introduction des distances lunaires : des <i>Éphémérides des mouvemens célestes</i> à la proposition d'un almanach nautique, 1742-1754	102
4.3. Une contestation intelligente en 1755 : l'abbé Brancas et ses <i>Éphémérides cosmographiques</i>	104
5. L'adoption du système newtonien et l'avènement de la mécanique céleste post-newtonienne, 1742-1759	106

PARTIE II - L'empreinte Lalande sur la <i>Connaissance des temps</i>, et les débuts de la navigation astronomique savante, 1759-1791. 109

Chapitre 3 – 1759-1772, (Lalande I). La <i>Connaissance des temps</i> transformée en almanach nautique et en « gazette » de l'astronomie	111
Introduction – L'avènement scientifique de Jérôme Lalande	112
Clairaut, Lalande, Nicole-Reine Lepaute et la comète de Halley en 1758-1759.....	113
1. Décembre 1758, le mois de tous les succès pour Jérôme Lalande	114
2. 1759 : un nouveau projet pour la <i>Connaissance des temps</i> et le « pénible emploi »	116

3. Les variations de titre : <i>Connaissance des temps</i> ou <i>Connaissance des mouvements célestes</i> ? Lalande impose sa marque	119
4. Le premier mode d'emploi de la <i>Connaissance des temps</i> : l' <i>Exposition du calcul astronomique</i> (1762)	123
5. Évolution du contenu de la <i>Connaissance des temps</i> sous la première direction de Lalande : les « <i>Additions</i> »	124
5.1. Le nombre de pages de la <i>Connaissance des temps</i> augmente... ..	125
5.2. Contenus de la <i>Connaissance des temps</i> et conditions de leur diffusion.....	125
1. Une publication 18 mois à l'avance : une nouvelle contrainte essentielle à la diffusion des éphémérides.....	125
2. Diffusion de la <i>Connaissance des temps</i>	126
3. Préciser les références des tables astronomiques employées – Lalande joue la transparence et la précision tout en revisitant les tables astronomiques.....	127
4. Les « <i>Additions</i> » font de la <i>Connaissance des temps</i> un journal de l'astronomie de son époque	128
5. La nouvelle mécanique céleste de Mayer et de Clairaut : les tables de la Lune et la nouvelle navigation savante.....	129
6. Lalande, « préposé au perfectionnement de la navigation sous toutes ses formes » en 1765 : des préoccupations renforcées concernant la Marine.....	131
6. L'introduction des distances lunaires dans la <i>Connaissance des temps</i> par Lalande.....	133
6.1. Un almanach nautique : des idées françaises, une réalisation anglaise	133
6.2. La vive réaction des marins brestois à la publication du <i>Nautical Almanac</i>	134
6.3. Le ministre de la Marine et l'académie brestoise : la traduction du <i>Nautical</i> n'est pas conforme aux termes du privilège d'impression.....	138
7. Les calculateurs de Lalande (1) : des talents révélés aux « <i>coopérateurs</i> »	139
7.1. Nicole Lepaute et l'éclipse de Soleil du 1 ^{er} avril 1764 – Un test pour les tables de la Lune et la marque de solides compétences féminines en astronomie.....	140
7.2. Louis-Robert Cornelier-Lémery : calculateur pour la <i>Connaissance des temps</i> de 1770 environ à 1802 (†), le premier calculateur professionnel du calcul d'éphémérides	143
7.3. Analyse prosopographique sommaire (annexe A-2)	143
Annexe au chapitre 3 – Les « <i>Additions</i> » à la <i>Connaissance des temps</i> sur les dix années de la première direction de Lalande	146

Chapitre 4 – 1772-1791 : Jeurat, Méchain et la *Connaissance des temps*, vers un almanach nautique à destination des capitaines du commerce

Introduction	147
1. La <i>Connaissance des temps</i> sous la direction d'Edme-Sébastien Jeurat, 1775-1784.....	148
1.1. Edme-Sébastien Jeurat : un parcours scientifique	149
1.2. La succession Lalande-Jeurat.....	149
1.3. Jeurat demande un nouveau plan pour la <i>Connaissance des temps</i>	151
1.4. La <i>Connaissance des temps</i> sous la direction de Jeurat : poursuite de l'œuvre de Lalande et respect des délais de livraison.....	152

2. Pierre Méchain et la réforme de la <i>Connaissance des temps</i> en 1785 voulu par le maréchal de Castries, ministre de la Marine	155
2.1. Lalande et Méchain, une filiation scientifique, au moins au début.....	155
2.2. Les exigences du ministre de la Marine le maréchal de Castries : un pas vers un véritable almanach nautique	157
2.3. Des modifications profondes et pérennes pour la <i>Connaissance des temps</i>	158
2.4. La <i>Connaissance des temps</i> s’émancipe de sa rivale anglaise.....	161
2.5. 1792 : une nouvelle augmentation prévue des fonds destinés à la <i>Connaissance des temps</i> , avant « la Terreur ».....	162
3. Production et évolution du contenu scientifique de la <i>Connaissance des temps</i>, 1774-1791	164
3.1. Diffusion de la <i>Connaissance des temps</i>	164
3.2. Contributeurs et calculateurs de la <i>Connaissance des temps</i>	165
1. Jeaurat et Méchain bénéficient du vivier de calculateurs de Lalande	165
2. Contributions des calculateurs aux <i>Additions</i> de la <i>Connaissance des temps</i>	165
3.3. Des tables de référence pour une consultation fréquente.....	167
1. Les positions géographiques des « Villes et Lieux remarquables dans le Monde »....	168
2. Les adresses des membres et correspondants de l’Académie royale des sciences	169
3.4. La confrontation des observations avec les erreurs des tables.....	169
1. Les grands tests des tables de la Lune de Clairaut, Mayer et Euler des années 1760- 1780.....	170
2. Les comparaisons des tables de la Lune dans la <i>Connaissance des temps</i> durant les années 1780.....	171
3.5. Éduquer les navigateurs : les distances lunaires et la méthode de Borda.....	173
3.6. Le catalogue de nébuleuses de Messier : une nouveauté astronomique.....	177
3.7. Une nouvelle planète : la planète « Herschel » ou <i>Georgian Sidus</i> ou encore... Uranus !.....	178
3.8. La montée en puissance de Laplace et de Delambre : l’affirmation de la nouvelle mécanique céleste.	182
La fin d’une époque	187
Annexes au chapitre 4 – Lettres échangées entre Condorcet, le baron de Breteuil, le maréchal de Castries et Pierre Méchain en 1785	189
Annexe 4.1 – Rapport de l’Académie sur l’état actuel de la CDT, 22 juin 1785	189
Annexe 4.2 – Fonds accordés par la Marine pour la CDT ; le rôle du baron de Breteuil, 19 juin 1785	190
Annexe 4.3 – Lettre du maréchal de Castries à Condorcet, 23 juillet 1785	191
Annexe 4.4 – Réponse argumentée du comité académique sur le nouveau plan de la CDT, 22 juin 1785.....	191

PARTIE III - La *Connaissance des temps* sous le régime du Bureau des longitudes : continuité, concurrence et critiques. Vers la structuration d'un « Service des calculs », 1791-1872..... 193

Chapitre 5 – 1791-1804, (Lalande II). De la Révolution au Premier Empire, la *Connaissance des temps* sous le patronage et le contrôle de Lalande, « le plus grand astronome de l'Univers ».....195

Introduction 196

1. Lalande, ses élèves, ses neveux et ses « *coopérateurs* » à l'observatoire de l'École militaire pour cataloguer 50 000 étoiles !..... 203

1.1. Le premier observatoire de Jeurat et la succession de Lepaute d'Agelet203

1.2. Lalande et son neveu Michel Lefrançais, le « champion » des étoiles205

1.3. L'*Histoire Céleste Française* de Lalande dans la *Connaissance des temps*209

2. Produire la *Connaissance des temps* sous la Révolution, 1792-1796 211

2.1. Le départ de Méchain pour l'Espagne et la fin de la monarchie : qui va calculer désormais la *Connaissance des temps* ?.....212

1. Hâter les volumes de la *Connaissance des temps* pour les années suivantes : l'Académie royale des sciences et Condorcet en 1792.....213

2. Les premiers mois de la méridienne Dunkerque-Barcelone, ou Delambre et Méchain pris dans les désordres révolutionnaires213

3. La suppression de l'Académie royale des sciences et les conditions de (sur)vie des savants, 1793-1794.....215

2.2. Le Comité d'instruction publique et la « républicanisation » des esprits, de la fin 1792 au début de 1795216

1. Cassini IV, remplaçant de Méchain217

2. Cassini IV, un astronome loyaliste pris dans la tourmente révolutionnaire.....217

3. « Rendre la *Connaissance des temps* préférable au *Nautical Almanac* » : la *Connaissance des temps* comme outil du pouvoir politique et symbolique fort de la Révolution française222

2.3. Lalande, ses « *coopérateurs* » et leurs traversées de la Révolution222

1. Lalande, de Paris à Bourg-en-Bresse, entre implication et replis salvateurs.....223

2. Lalande et le Comité d'instruction publique : la reconnaissance de la Nation225

3. Des « *coopérateurs* » de Lalande qui disparaissent (temporairement), qui décèdent ou qui ne survivent pas à « la Terreur ».....226

2.4. Deux soutiens essentiels pour la *Connaissance des temps* : le Dépôt de la Guerre du général Calon et le Bureau du cadastre de Gaspard Prony227

1. Le général Calon, le Dépôt de la Guerre et la protection des astronomes.....228

2. De l'impôt au système métrique : le Bureau du Cadastre de Gaspard Prony, fournisseur de calculateurs pour la *Connaissance des temps*.....229

2.5. La reprise des travaux et la création du Bureau des longitudes en juin 1795230

1. Un collectif pour la publication de la *Connaissance des temps* de l'an IV (1796)231

2. L'engagement massif des calculateurs du Cadastre de Prony au service de la *Connaissance des temps*.....233

3. La *Connaissance des temps* s'enrichit : production et évolution 235

3.1. La *Connaissance des temps* de 1800 à 1805 : un volume normalisé partagé entre l'Imprimerie impériale et le libraire Duprat, ancien calculateur du Cadastre et ami proche de Delambre.....236

1. La <i>Connaissance des temps</i> entre les mains de Duprat, le bibliophile.....	236
2. Retour à l'Imprimerie impériale et le partage des ventes entre Courcier et Deterville, 1803-1809.	237
3.2. Vers un volume normalisé de 500 pages avec des <i>Additions</i> consécutives.	237
3.3. Les « <i>Additions</i> » à la <i>Connaissance des temps</i> , an IV - an XIV : « tout ce qu'il importe de savoir ».	241
3.4. Évolution du prix de vente de la <i>Connaissance des temps</i> jusqu'en 1803.....	244
3.5. Évolution des contenus scientifiques de la <i>Connaissance des temps</i>	245
1. Nouvelle orthographe, nouveau titre	245
2. Le Bureau des longitudes, gardien des nouvelles mesures de la République	246
3. L'adoption forcée du calendrier républicain.	250
4. Les tables prédictives des marées : la nouveauté laplacienne, un sujet encore en devenir dans les années 1790.	255
5. La mécanique céleste laplacienne : de nouvelles théories des planètes et de la Lune pour une suprématie analytique française.	258
6. Le prix 1802 des tables de la Lune du Bureau des longitudes : Burckhardt, Bürg et Bouvard	260
7. Un ascendant qualitatif pris par la <i>Connaissance des temps</i> sur le <i>Nautical Almanac</i> au tournant des années 1800	262
4. Maskelyne et son catalogue d'étoiles défailant en 1803	262
4.1. Les premiers doutes sur des positions d'étoiles erronées et la « cacophonie » des satellites de Jupiter : qui de Méchain ou de Maskelyne est en tort ?	263
4.2. La correction du catalogue défailant d'étoiles fondamentales de Maskelyne et le retard des publications des tables françaises, 1802-1803	264
1. Un catalogue d'étoiles fondamentales erroné	264
2. La correction des tables de Maskelyne.....	265
3. Un instrument défectueux à l'Observatoire royal de Greenwich !	268
5. Le cas Méchain : son épuisement et sa rupture avec Lalande	268
5.1. Retour à Paris – Méchain et le Bureau des longitudes.....	269
5.2. Méchain, Lalande, les calculs et les <i>Additions</i> à la <i>Connaissance des temps</i> : la rupture.....	271
6. Méchain et l'ébauche d'un « Service des calculs » de la <i>Connaissance des temps</i> au sein du nouveau Bureau des longitudes ?	273
6.1. Comment payer de nouveaux calculateurs ?	273
6.2. Méchain et la discipline des calculateurs ?	275
De Lalande à Delambre : une transition dans la continuité	277
Annexes au chapitre 5	280
Annexe 5.1 – Décalages des livraisons de la CDT (1790-1805)	280
Annexe 5.2 – Demande du Bureau des longitudes par la voix de Pierre Méchain, de rémunérer des calculateurs sur ses fonds propres, 28 ventôse an X	281

Chapitre 6 – 1804-1854 : la <i>Connaissance des temps</i>, une publication du Bureau des longitudes, entre science, économie, politique et action sociale	283
Introduction	284
De Lalande à Delambre	284

50 années d'histoire politique mouvementée	284
1. Le Bureau des longitudes et la <i>Connaissance des temps</i> en contexte	286
1.1. Adapter la <i>Connaissance des temps</i> à de nouveaux besoins de la Marine	288
1.2. Calculer et produire la <i>Connaissance des temps</i>	289
2. L'abandon du calendrier républicain : un bonheur pour les astronomes et la fin de l'isolement de la France au sein de l'Europe	290
2.1. L'abrogation du calendrier Républicain au 1 ^{er} janvier 1806.....	291
2.2. La fabrication de la <i>Connaissance des temps</i> un temps perturbée	292
3. De nouvelles conditions matérielles pour fabriquer la <i>Connaissance des temps</i>, le « trésor des astronomes »	295
3.1. Un nouveau cadre budgétaire dans un contexte politique mouvementé.....	295
1. Budget (zone 1), 1803-1808. Un Bureau au sommet de sa gloire, expert en astronomie et en géodésie pour le Dépôt de la Guerre et les entreprises géographiques de Napoléon.....	296
2. Budget (zone 2), 1816. L'année de tous les dangers : le Bureau dans la ligne de mire des « ultras » de la Seconde Restauration	298
3.2. Répartition du budget entre le Bureau et l'Observatoire entre 1805 et les années 1840	301
3.3. La part de la <i>Connaissance des temps</i> dans le budget du Bureau des longitudes en 1837-1838	303
3.4. La <i>Connaissance des temps</i> et les marchés passés entre le Bureau des longitudes et ses imprimeurs-libraires.....	304
1. La succession de Duprat en 1803	304
2. « L'imprimerie impériale ne termine rien... » : Courcier récupère le marché de la <i>Connaissance des temps</i>	305
3. La période Courcier et Veuve Courcier, 1812-1821	307
4. La période Bachelier-Huzard puis Mallet-Bachelier, 1821-1863.....	307
5. La <i>Connaissance des temps</i> , une bonne affaire commerciale pour le libraire.....	308
3.5. Bouvard et Largeteau, directeurs de la <i>Connaissance des temps</i> sur la période 1804-1854	309
1. Alexis Bouvard (1767-1843), directeur de 1806 à 1829 – Une trajectoire scientifique régulière et une autonomie donnée aux calculateurs	310
2. Charles-Louis Largeteau (1791-1857), directeur de 1830 à 1852 – L'adaptation de l'éphéméride aux besoins des navigateurs et astronomes.....	312
3. Évolution du nombre de pages de la <i>Connaissance des temps</i> sous les directions de Bouvard et de Largeteau.	316
4. La diffusion de la <i>Connaissance des temps</i> en 1810 : un rare exemple documenté du réseau des correspondants du Bureau des longitudes dans ses dix premières années...318	
4. Une équipe de calculateurs plutôt qu'un « service des calculs » : un budget et des carrières qui se dessinent.....	320
4.1. Stabilisation et responsabilisation d'une nouvelle équipe de calculateurs pour la <i>Connaissance des temps</i>	321
4.2. Les parcours des calculateurs sur les 50 premières années du Bureau : candidatures spontanées, cooptations avérées et « emplois protégés » !.....	322
1. La succession de Haros en 1808 et l'arrivée de Lebaillif-Mesnager	322
2. Marion (calculateur de 1802 à 1833) et Lebaillif-Mesnager (calculateur de 1809 à 1859) : un solide duo.	323

3. Cooptations chez les polytechniciens ingénieurs-géographes : Montalant (calculateur de 1830 à 1843) et Servier (calculateur de 1843 à 1872).....	325
4. Le cas Marc-Antoine Gaudin (calculateur de 1834 à 1874), chimiste et inventeur : un « emploi protégé » ?	329
5. Une meilleure régularité dans la publication grâce à la stabilisation d'une équipe de calculateurs entraînés	330
4.3. Le Bureau et l'action sociale : les secours apportés aux veuves des calculateurs et la gestion des premières retraites.	330
1. Les secours apportés à la veuve Haros	331
2. Les premières retraites : le Bureau découvre le volet social de son rôle d'employeur	331
3. Des gratifications transformées en revenus susceptibles d'entrer dans le calcul des futures retraites.....	332
5. Évolution des contenus de la <i>Connaissance des temps</i>.....	333
5.1. La disparition progressive des « coopérateurs » de Lalande au profit des astronomes « officiels » pour la <i>Connaissance des temps</i> , de 1806 à 1810 (Paris, 1801 à 1808).....	333
5.2. Analyse du contenu des <i>Additions</i> à la <i>Connaissance des temps</i> pour les années 1806 à 1856.....	336
1. Un aperçu global de l'évolution de la partie <i>Additions</i> à la <i>Connaissance des temps</i> , mémoires désormais lus en assemblée	336
2. Les <i>Additions</i> sur la période 1806-1831, de Lalande à Laplace	338
3. Les <i>Additions</i> après Laplace, sur la période 1831-1857	341
5.3. Évolution des tables astronomiques de référence.....	344
5.4. Des changements importants dans la présentation et le calcul des éphémérides.....	344
1. L'année 1829, des nouveautés dans la <i>Connaissance des temps</i> sous l'influence de changements opérés dans le <i>Nautical Almanac</i> pour sa rénovation : distances lunaires et temps moyen.	345
2. L'adoption du temps moyen des observatoires dans les éphémérides à Paris et à Londres.....	347
3. L'inéluctable adoption du temps moyen de l'observatoire de Paris dans les éphémérides (CDT pour 1835 à 1915).....	348
4. Les valeurs des angles pour les positions des astres : l'abandon de l'« ancien style » en 1831.	349
5.5. Une structure type comme modèle de la <i>Connaissance des temps</i> ?	349
6. Maskelyne et l'après-Maskelyne, quelles relations entre la <i>Connaissance des temps</i> et le <i>Nautical Almanac</i> au début du XIX^e siècle ?	350
6.1. « Ne plus copier le <i>Nautical Almanac</i> » : échanges et coopération élargie à tous les sujets fondamentaux entre les deux éphémérides	351
1. L'après-Maskelyne : des doutes sur les observations de John Pond à Greenwich (1811-1818).....	352
2. Le Bureau des longitudes, James South le « fossoyeur » du Board of Longitude, et la réforme du <i>Nautical Almanac</i> de 1831	354
6.2. Une ébauche de coopération internationale entre observatoires et éphémérides, à l'initiative des Américains en 1853.....	356
Annexe au chapitre 6 – Tableau de livraisons de la <i>Connaissance des temps</i> entre 1806 et 1857.....	357

Chapitre 7 – 1854-1872 : dans l’ombre de Le Verrier. Une <i>Connaissance des temps</i> menacée d’existence, un Bureau des longitudes et ses calculateurs en errance, à la recherche d’une nouvelle légitimité	359
Introduction	360
1. Loin des « régions sereines de la pensée » : Le Verrier pour la suppression de la <i>Connaissance des temps</i> ou... son transfert à l’Observatoire !	362
1.1. « L’affaire Coulier » : de mars à mai 1854, un vent de panique souffle au Bureau des longitudes	363
1.2. Les attaques de Le Verrier, 1858-1863 : la <i>Connaissance des temps</i> comme enjeu de SON pouvoir	367
1. Le <i>Projet</i> de Le Verrier de 1858 : réaffecter la rédaction de la <i>Connaissance des temps</i> à l’Observatoire	367
2. Les années 1861-1863 : de nouvelles attaques de Le Verrier plus frontales envers les membres du Bureau des longitudes (Liouville, Delaunay, Yvon-Villarceau)	370
3. Vaillant et Deloffre prennent la défense de la <i>Connaissance des temps</i>	372
2. La gestion matérielle de la <i>Connaissance des temps</i>, de 1854 à 1872	374
2.1. Les directeurs de la CDT et le respect des délais de livraison de la <i>Connaissance des temps</i> sur la période 1854-1872	374
1. Claude-Louis Mathieu (1783-1875), directeur de 1853 à 1869, le « vénérable doyen ».....	374
2. Victor Puiseux (1820-1883), directeur de 1868 à 1872 : le paiement des calculateurs sur ses fonds propres !	375
3. Les avatars de la guerre de 1870-1871 : une désorganisation temporaire du Bureau des calculs.....	376
4. Retards de livraison de la <i>Connaissance des temps</i> : le Bureau laisse la porte ouverte aux critiques mais tente de se réorganiser.....	378
2.2. Budget et évolution du nombre de pages, la part des <i>Additions</i> dans la <i>Connaissance des temps</i>	380
1. Budget 1854-1855 : comment travailler après la séparation de l’Observatoire ?.....	380
2. Le 22 février 1854 : un budget prévisionnel pour l’emploi de nouveaux calculateurs	381
3. Année 1855, prendre conseil auprès du superintendant du <i>Nautical Almanac</i> : « Comment faites-vous en Angleterre ? ».....	382
4. Année 1857 : nouvelles tentatives d’accroître le nombre de calculateurs.....	382
5. Évolution du nombre de pages et part des <i>Additions</i> dans la <i>Connaissance des temps</i>	385
2.3. Les marchés avec les libraires : de Mallet-Bachelier à Gauthier-Villars.	387
1. La question des ventes et de la circulation de la <i>Connaissance des temps</i> au début des années 1860.....	387
2. Le contrat passé avec Mallet-Bachelier en mars 1863	388
3. Le 1 ^{er} avril 1864 : Gauthier-Villars devient l’imprimeur-libraire du Bureau des longitudes	389
2.4. Un exemple de coût de production de la <i>Connaissance des temps</i> en 1866	391
3. La <i>Connaissance des temps</i> et ses calculateurs : nécessité d’une réglementation pour le nouveau « Bureau des calculateurs »	393
3.1. L’immédiat après-décret 1854 : conserver les calculateurs en place !.....	393

3.2. Le départ à la retraite de Lebaillif-Mesnager en 1859 : un cas de jurisprudence interne pour le recrutement des calculateurs.....	395
3.3. Le « Bureau des calculateurs » officiellement reconnu en 1863 grâce à Charles-Eugène Delaunay.....	396
3.4. La nomination d'Ulysse Bouchet comme calculateur principal en 1864 : un autre cas de jurisprudence interne.....	398
4. Un recrutement massif de calculateurs auxiliaires et des problèmes à venir.....	400
4.1. Des calculateurs pour les tables de la Lune de Delaunay.....	401
1. Recruter des calculateurs auxiliaires.....	402
2. Le recours à de nombreux auxiliaires pour la <i>Connaissance des temps</i> et les tables de la Lune de Delaunay.....	404
4.2. Un exemple de ventilation des calculs sur la période 1859-1866 : le parcours initiatique d'un calculateur auxiliaire exercé ou novice.....	407
1. Des archives uniques, passionnantes et riches d'enseignement.....	407
2. Un exemple de ventilation des tâches des calculateurs.....	407
3. Le coût de la <i>Connaissance des temps</i> au milieu des années 1860.....	409
4.3. Les trajectoires de quelques calculateurs, profils de carrières, secours, cumuls.....	409
1. Ulysse Bouchet, calculateur coopté puis superviseur des calculs.....	410
2. Jean-Baptiste Picqué, de Saint-Cyr au Bureau des longitudes, une double carrière.....	410
3. Les secours apportés à la veuve du cdt Aristide Servier.....	410
5. Évolution des contenus de la <i>Connaissance des temps</i>, 1854-1872.....	411
5.1. Les améliorations successives de l'éphéméride remarquées et pointées par les responsables de la <i>Connaissance des temps</i> : Mathieu, Delaunay, Laugier.....	411
1. La <i>Connaissance des temps</i> pour 1857.....	411
2. la <i>Connaissance des temps</i> pour 1864 – des nouveautés : de nouvelles tables astronomiques, et retour aux cartes d'éclipses montrant la marche de l'ombre.....	412
3. la <i>Connaissance des temps</i> pour 1866 : format, coût et dispositions simplificatrices de calculs pour les marins.....	413
4. la <i>Connaissance des temps</i> pour 1869 et 1872 : encore des modifications à destination des marins.....	414
5.2. Un regard sur les « <i>Additions</i> » à la <i>Connaissance des temps</i>	414
5.3. Un retour sur les tables de la Lune de Delaunay à Hansen : mettre à jour les calculs des distances lunaires et les éphémérides de la Lune pour les astronomes.....	416
5.4. « Les méridiens fondamentaux » : opération de communication à destination des tutelles et mise à jour des tables à destination des navigateurs.....	418
La fin ou la continuité d'une époque ? Le député Paul Bert demande la suppression du Bureau des longitudes en décembre 1872.....	423
Annexes au chapitre 7.....	425
Annexe 7.1 – Récapitulatif des moyens financiers et humains engagés pour le calcul de la <i>Connaissance des temps</i> de 1862 à 1869, entre les années 1859 et 1866.....	425
Annexe 7.2 – Répartition des tâches de calcul entre auxiliaires entrants et auxiliaires confirmés, entre 1859 et 1866.....	426
Annexe 7.3 – Détails de la répartition des sommes perçues par « demandes de calculs », pour les huit calculateurs auxiliaires employés en 1864.....	427

PARTIE IV - De la structuration d'un véritable « Service des calculs », à l'internationalisation des éphémérides, 1872-1920 429

Chapitre 8 – 1872-1909 : La professionnalisation des calculateurs et calculatrices du Bureau des longitudes et de la *Connaissance des temps*, de Loewy à Andoyer. Un apprentissage difficile de la « gestion du personnel ».....431

Introduction : être calculateur du Bureau des longitudes, qu'est-ce ? 432

1. Science, politique et économie du Bureau des longitudes sous la Troisième République..... 433

1.1. Le contexte scientifique, social et politique de 1875 à 1920 dans lequel évoluent le Bureau et ses publications.....433

1.2. L'installation du Bureau à l'Institut et la fondation de l'Observatoire au parc Montsouris : le duo Faye-Mouchez à l'œuvre pour le renouveau du Bureau des longitudes.....434

1.3. Les conditions matérielles : budget, augmentation du nombre de pages de la *Connaissance des temps*, l'évolution des publications du Bureau.....436

2. La très discutée nomination de Maurice Loewy à la direction de la *Connaissance des temps* en décembre 1872 : une source de frustrations chez les calculateurs en poste 438

2.1. Maurice Loewy nommé à la tête de la *Connaissance des temps* en décembre 1872 : l'opposition de Yvon-Villarceau et de Le Verrier.....438

1. La nomination de Maurice Loewy et son contexte439

2. Les relations conflictuelles entre Le Verrier et Loewy, entre Observatoire et Bureau des longitudes : de l'« absorption » des calculateurs de l'Observatoire par le Bureau et la récupération de la *Connaissance des temps* par Le Verrier446

3. Retour au Bureau des longitudes : un besoin de « calculateurs intelligents ».....448

2.2. Les frustrations d'Ulysse Bouchet et des calculateurs auxiliaires449

2.3. Calculateur ou garçon de bureau ? Les raisons d'un mécontentement croissant au sein du Bureau des calculateurs (1874-1877).....453

2.4. Un portrait du calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes dans la presse quotidienne.....456

2.5. Charles Noël, calculateur du Bureau révoqué pour « faute grave ».456

2.6. Autres calculateurs révoqués en 1877-1878 : Holetschek et Hackenberger.....459

2.7. La recherche d'un adjoint pour Loewy en 1875 : le cas Abel Souchon461

3. Les trois étapes de la professionnalisation des calculateurs (1877-1909) et l'officialisation du « Service des calculs » en 1881..... 466

3.1. De 1877 à 1881 : Loewy et l'officialisation du « Bureau des calculs ».....467

1. La constitution d'une première équipe stable et la recherche de « piliers ».....468

2. Janvier 1881, la reconnaissance officielle du « Bureau des calculs » : création de classes de calculateurs.....470

3. Vers une modification de l'arrêté de 1881 et un rééquilibrage du ratio auxiliaires/titulaires.....475

4. Assistance et secours – le cas du décès du calculateur Augustin Guillot en 1886477

3.2. De 1886 à 1898 : réglementation progressive de l'évolution des carrières 478

1. Décembre 1887 : révision de l'arrêté de 1881 organisant le « Bureau des calculs »...479

2. Novembre 1893 : la question des retraites pour un nouvel arrêté.....481

3. Octobre 1898 : le « bon » règlement.....	484
3.3. De 1898 à 1909 : la stabilisation du service des calculs et la fixation d'un horaire de travail annuel !	485
1. Réduire le nombre d'auxiliaires	485
2. Un horaire de travail annuel et la gestion des heures supplémentaires.....	487
3. Une comparaison des salaires des calculateurs de diverses institutions vers 1907	487
4. De 1904 à 1908, entre rappels aux lois et règlements, le ministère étudie de près la situation des calculateurs	488
5. L'arrêté du 9 janvier 1909 : la tutelle accroît son emprise sur les nominations des calculateurs.....	490
En guise de conclusion	491
Annexes au chapitre 8	492
Annexe 8.1 - Un portrait du calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes en 1875 (extrait du <i>Petit Journal</i> , dimanche 10 octobre 1875).	492
Annexe 8.2 – Rapport d'Ernest Mouchez au ministre de l'Instruction publique, exercice 1891, en réponse aux questions posées par le ministère (pièce jointe au PV BDL du 30 mars 1892).....	493

Chapitre 9 – 1885-1905 : Vers la fin de la navigation astronomique savante et la suppression inéluctable des distances lunaires de toutes les éphémérides astronomiques mondiales.....

Introduction	496
1. Diffusion et évolution des contenus scientifiques de la <i>Connaissance des temps</i>, 1875-1920	496
1.1. Cartes de la diffusion de la <i>Connaissance des temps</i> en France et à l'étranger, en 1876 et en 1909	497
1.2. L'évolution des contenus de l'éphéméride : une vue d'ensemble	499
1. Les directeurs de la <i>Connaissance des temps</i> et les délais de livraison de l'éphéméride ..	499
2. Une approche thématique de l'évolution des contenus de l'éphéméride	500
a. La question du premier méridien.	500
b. L'évènement astronomique : les passages de Vénus devant le Soleil, 1874 et 1882.....	500
c. La <i>Connaissance des temps</i> à destination des navigateurs : aspect nautique et géographique des éphémérides	501
d. La <i>Connaissance des temps</i> à destination des astronomes	502
e. La question de la présentation des éphémérides des satellites de Jupiter et de leur précision dans la <i>Connaissance des temps</i> , 1911-1915	504
f. Autres sujets d'intérêt astronomique.....	507
2. L'obligation de répondre efficacement aux besoins des marins : le Bureau des longitudes pressé d'adapter la <i>Connaissance des temps</i>	508
2.1. Émile Guyou ou la trajectoire d'un officier-savant.....	508
2.2. Guyou et la nécessaire adaptation de la <i>Connaissance des temps</i> aux besoins des navigateurs	510
2.3. Ventes et tirages de la <i>Connaissance des temps</i> face à la concurrence des éphémérides des ports	513

2.4. 1885-1887 : vers la parution d'un <i>Extrait de la Connaissance des temps</i> par le Bureau des longitudes	517
2.5. Les <i>Nouvelles éphémérides astronomiques</i> (1891) d'Émile Guyou : un essai critique de la <i>Connaissance des temps</i> ?	518
1. L'origine d'un projet d'essai critique de la <i>Connaissance des temps</i>	519
2. Guyou et la prise en compte des besoins et compétences scientifiques des navigateurs : une filiation avec l'abbé Lacaille.	521
2.6. Vers les <i>Éphémérides nautiques</i> modernes.	522
3. Quand les navigateurs délaissent les distances lunaires : le renouvellement des méthodes de navigation à la fin du XIX^e siècle	523
3.1. Les distances lunaires et l'éducation scientifique des navigateurs	523
3.2. La lente diffusion des chronomètres de marine	524
3.3. Le renouvellement des méthodes de navigation : la droite de hauteur, avec ou sans logarithmes	527
4. La suppression des distances lunaires de la <i>Connaissance des temps</i> et de toutes les éphémérides concurrentes	528
4.1. Les marins délaissent les distances lunaires : une prise de conscience assez lente, 1880-1893	529
4.2. Émile Guyou, le Bureau et la suppression des distances lunaires de la <i>Connaissance des temps</i> : une aubaine pour le budget du Bureau des longitudes !	530
5. Du local au national, ou le Bureau des longitudes face à ses insuffisances	534
5.1. La partie nautique de la <i>Connaissance des temps</i> : aménagements sous contraintes ?	535
5.2. La suppression des distances lunaires de toutes les éphémérides astronomiques	537
Annexes au chapitre 9	539
Annexe 9.1 - Lettre d'Hervé Faye au ministre de la Marine et des colonies, 11 novembre 1885 pour la création d'un <i>Extrait de la Connaissance des temps</i> à destination des navigateurs	539
Annexe 9.2 – La <i>Connaissance des temps</i> et sa descendance, les <i>Éphémérides nautiques</i> ..	540
Chapitre 10 – 1896-1919 : l'internationalisation des éphémérides en contexte	541
Introduction : l'astronomie comme République de savants sans frontières..	542
1. La République des astronomes, XVII ^e -XVIII ^e siècles.	542
2. La professionnalisation de l'astronomie et les grandes conférences internationales au XIX ^e siècle	544
1. La « Conférence des étoiles fondamentales » de 1896 : préparation, actes, diffusion des résultats et critiques	546
1.1. La préparation de la « Conférence des étoiles fondamentales », Paris, juin 1895 - mars 1896 : le Bureau répond aux sollicitations de Simon Newcomb	546
1.2. Tableau synoptique de la Conférence	548
1.3. Présentations officielles des résultats de la « Conférence des étoiles fondamentales » au ministère et à l'Académie des sciences par Poincaré et Cornu ..	551
1.4. Présentation des résultats au public français par Douchan Savitch, calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes	554

1.5. Le mécontentement des astronomes américains et italiens	555
1. Les premières contestations.....	555
2. Une petite revue de presse des critiques faites aux organisateurs de la « Conférence des étoiles fondamentales » de Paris, 1896	556
* Francesco Porro	556
* Lewis Boss	557
* Seth Carlo Chandler	558
* Octave Callandreau.....	560
3. Le regard rétrospectif de Simon Newcomb sur ces critiques.....	560
4. Hervé Faye, président du Bureau des longitudes, et le refus du méridien de Greenwich en 1897.....	561
2. Harmonisation et partage des tâches entre les quatre principales éphémérides : la « Conférence des éphémérides astronomiques » de Paris, octobre 1911.....	561
2.1. Rodolphe Radau et la mise sur orbite d'Henri Andoyer, davantage qu'un intérim après le décès de Loewy.....	561
2.2. Henri Andoyer : une trajectoire programmée vers le Bureau des longitudes ?...563	
2.3. Catalogues d'étoiles et gisements d'observations : envisager la suite de la « Conférence des étoiles fondamentales » de 1896.....	565
2.4. La préparation de la conférence des directeurs d'éphémérides astronomiques : ménager les susceptibilités !.....	566
2.5. La « Conférence des éphémérides astronomiques », Paris, octobre 1911 : ses résolutions et ses suites.....	568
2.6. L'adoption du méridien de Greenwich pour la <i>Connaissance des temps</i> : la parole est aux ministères et aux parlements !	573
2.7. La fin du méridien de Paris pour les éphémérides de la <i>Connaissance des temps</i>	576
3. La Première Guerre mondiale, un obstacle sérieux à la réalisation du projet de la conférence des éphémérides de Paris, 1911.....	577
3.1. La Première Guerre mondiale et le Bureau des longitudes : des calculateurs mobilisés, un service déstabilisé et l'entrée massive des femmes au service des calculs	578
1. Calculateurs mobilisés et recrutement de nouveaux auxiliaires.....	578
2. Années 1914-1916 : l'entrée « massive » des femmes au Service des calculs.	579
3. Les auxiliaires et la cherté de vie en temps de guerre	584
4. Alfred Kannapell, un calculateur pour le Service géographique de l'Armée.....	585
3.2. Éclatement des liens internationaux tissés en raison du conflit	586
1. La rupture avec les astronomes allemands	587
2. Échanges dissymétriques problématiques entre Alliés et astronomes allemands.	588
3. Une nouvelle conférence des éphémérides envisagée pour l'après-guerre se fait jour dans les esprits dès 1915.....	589
4. Pallier les déficiences dues au conflit et assurer un nouveau circuit pour les télégrammes astronomiques.....	589
a. Remplacer l'italien Boccardi.....	589
b. Le cas des « petites planètes ».....	590
4. L'après-guerre : l'Union astronomique internationale et sa commission des éphémérides, nouvel organe international de décision.....	592
4.1. L'astronomie internationale d'après-guerre face au sentiment anti allemand	592

4.2. La commission 4 des éphémérides astronomiques de l'UAI, Rome 1922.	594
Annexe au chapitre 10 – Interview d'Hervé Faye par <i>Le Figaro</i>, lundi 25 janvier 1897, son avis sur le méridien de Greenwich	597

CONCLUSION (comprenant l'INDEX des noms cités) : La <i>Connaissance des temps</i> en perspective internationale – Un vecteur de diffusion de nouveaux savoirs et un instrument de pouvoir, 1679-1920.....	599
La <i>Connaissance des temps</i> comme instrument du pouvoir politique	600
La <i>Connaissance de temps</i> et ses concurrentes, comme instrument du pouvoir scientifique.....	603
« Pour la Gloire de M. de Lalande »	604
Et après ?.....	606

INDEX des principaux noms et principales institutions	607
--	------------

BIBLIOGRAPHIE générale	613
-------------------------------------	------------

<u>ANNEXES</u> – Tableaux, statistiques et analyses diverses sur la <i>Connaissance des temps</i> - Listes nominatives des calculateurs recensés à ce jour.....	651
--	------------

A-1 – Statistiques générales (matérielles et économiques) portant sur la <i>Connaissance des temps</i> et le Bureau des longitudes.....	652
--	------------

Annexe A-1-1. – Graphique montrant l'évolution du nombre de pages de la <i>Connaissance des temps</i>, de 1679 à 1920.....	652
---	------------

Annexe A-1-2. – Graphique montrant l'évolution du budget du Bureau des longitudes au XIX^e siècle (en données brutes).....	653
---	------------

Annexe A-1-3. – Graphique montrant l'évolution de la part du budget du Bureau des longitudes consacrées à la <i>Connaissance des temps</i> au cours du XIX^e siècle.....	654
---	------------

Annexe A-1-4. – Graphique montrant l'avance et retard de la livraison de la <i>Connaissance des temps</i> par rapport à la règle implicite instaurée par de Lalande de livraison de l'éphéméride avec 18 mois d'avance.....	655
--	------------

A-2 – Les calculateurs/coopérateurs de Lalande et du Bureau du Cadastre au service de la <i>Connaissance des temps</i>, 1759-1804. Prosopographie élémentaire	656
--	------------

Annexe A-2-1. – Table récapitulative des calculateurs/coopérateurs de Lalande jusqu'aux débuts du Bureau des longitudes (de 1759 à 1804) – Suivie d'une analyse statistique sommaire et d'une table des données bibliographiques des 48 principaux calculateurs de la <i>Connaissance des temps</i> à la fin du XVIII^e siècle.....	656
--	------------

Annexe A-2-1bis. – Notices biographiques des calculateurs de Lalande.....	658
--	------------

Annexe A-2-2. – Répartition géographique des calculateurs de Lalande.....	674
--	------------

Annexe A-2-3. – Table des calculateurs provenant du Bureau du cadastre dirigé par Gaspard Prony et mobilisés par Lalande, Méchain, et le Bureau des longitudes (1794-1802).....	675
--	------------

A-3 – Le service des calculs de la <i>Connaissance des temps</i> et du Bureau des longitudes. Un résumé typologique et prosopographique des 140 calculateurs et calculatrices du Bureau, 1802-1920	676
Vers un véritable Service des calculs.....	676
Mode(s) de recrutement (candidatures spontanées, cooptations, etc.), origines sociologiques – Une tentative de typologie des calculateurs du Bureau des longitudes.....	676
Table des carrières des femmes entrées au Service des calculs du Bureau des longitudes au tournant du XX ^e siècle	678
Présentation des annexes A-3.....	679
Annexe A-3-1. - Liste alphabétique des calculateurs et calculatrices du Bureau des longitudes depuis 1802 jusqu'en 1920 (140 calculateurs recensés ; dates personnelles, d'entrée et de sortie du Bureau, notes sur la carrière suivie et indications du statut – titulaire, auxiliaire, stagiaire).....	679
Annexe A-3-2. – Liste des calculateurs et calculatrices du Bureau des longitudes par ordre chronologique d'entrée en service (avant 1920), avec indication de la durée de carrière.....	684
Annexe A-3-3. – Graphique de la durée de carrière des calculateurs en fonction de l'année d'entrée en service, tous statuts confondus – Un aperçu sur la longévité et la durée des carrières des calculateurs	688
Annexe A-3-4. – Statistiques diverses sur les répartitions de carrières entre titulaires et auxiliaires	688
Annexe A-3-4-1. – Graphique montrant la répartition entre titulaires et auxiliaires, toutes époques confondues	688
Annexe A-3-4-2. – Graphique donnant le ratio nombre d'auxiliaires/nombre de titulaires en fonction de l'année, sur la période 1830-1920.....	689
Annexe A-3-4-3. – Graphique montrant la durée de carrière des calculateurs titulaires.....	689
Annexe A-3-4-4. – Graphique montrant l'évolution cumulée du nombre des calculateurs tous statuts confondus (titulaires, auxiliaires ; femmes) sur la période 1792-1922.....	690

« Pour la Gloire de M. de la Lande »

Introduction générale

La Connaissance des temps, un « *bréviaire pour les astronomes et les marins* », ou 250 années de l'évolution d'une éphéméride astronomique et nautique, entre institutions scientifiques, politique, économie et apprentissage de la fonction « gestion du personnel », 1679-1920.

Guy Boistel, 2005-2022.

« Lagrange, expliquant la Nature, a conquis l'immortalité [...] Si Lalande échappe au trépas, c'est qu'il a courtisé la Gloire en lui glissant... des Almanachs [...] Savants de mince renommée, peuvent séduire l'Univers ; Mais bientôt leur Gloire en fumée va se dissiper dans les airs. Celle du Premier Astronome, du temps fatiguera les pas, Et les lauriers de ce Grand Homme vont croître sur des Almanachs. »
[Peltier, 1801]¹

« [...] je puis affirmer, sans crainte d'être contredit, que la Connaissance des temps, ce « bréviaire des astronomes et des marins », dont la publication commencée par l'abbé Picard n'a pas souffert d'interruption depuis 1679, a reconquis le rang qu'elle a occupé pendant tant d'années. »
[Adrien Germain, 1874]²

« [...] M. Bigourdan [...] fait observer combien il serait intéressant de posséder une notice historique sur le Bureau des Longitudes et sur la Connaissance des Temps. Il avait entrepris autrefois ce travail et il avait établi en même temps une liste des membres du Bureau depuis sa fondation. M. le Président pense qu'il serait très intéressant de reprendre cette étude et d'en faire l'objet d'un mémoire qui paraîtrait dans les Annales. On demanderait d'abord à la maison Gauthier-Villars quelle serait la dépense à prévoir pour cette publication. »
[Bureau des longitudes, 1917]³

¹. Jean-Gabriel Peltier, 1801, *Paris pendant l'année 1801*, Londres (T. Baylis), vol. XXI, mars 1801, 54.

². Expression empruntée pour notre titre à l'ingénieur hydrographe Adrien(-Adolphe-Charles) Germain, répondant aux critiques portées par l'astronome Otto Struve sur la *Connaissance des temps* en 1870 et exposées par l'officier de Vaisseau, M. le comte Guidoboni Visconti, en 1874 devant la Société de géographie : « Le premier méridien et la *Connaissance des temps* », *Bulletin de la Société de Géographie*, 1875, sér.6, t.9, 48-64. La conférence d'Otto Struve a été traduite du russe en français par Germain : *ibid.*, même titre, 504-521 (cit. 518-519).

³. Bureau des longitudes, Procès-verbal de la Séance du 21 Février 1917 (PV BDL par la suite) ; Présidence de M. Carpentier.

Introduction

Le périodique annuel, la *Connaissance des temps*, fêtera bientôt sa 350^e année (en 2029, c'est-à-dire demain !). C'est actuellement l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides (IMCCE) qui, prenant la suite du Bureau des longitudes, publie la *Connaissance des temps ou Éphémérides astronomiques* depuis 1998⁴.

Aucun évènement historique n'est venu interrompre la publication de cette éphéméride construite à l'origine plutôt pour les astronomes mais qui, au XVIII^e siècle, s'est adressée aussi aux navigateurs. Elle est la plus ancienne de toutes les éphémérides astronomiques encore publiée, mais elle n'est pas la seule : l'*Almanaque Nautico* espagnol publié à Cadix-San Fernando depuis 1791, est vieux de 226 années et le *Nautical Almanac* anglais, publié pour la première fois en 1766, et sa version moderne, *The Astronomical Ephemeris*, ont 251 ans. Les éphémérides de l'observatoire de l'Université portugaise de Coïmbra ont débuté en 1803 et ont perduré jusqu'en 2000.

Mis à part une grosse poignée d'initiés, qui connaît cet ouvrage et ce type d'ouvrage ? D'où vient-il ? À quoi sert-il ? Comment et par qui a-t-il été fabriqué ? Plus généralement, à quoi servent un almanach nautique et une éphéméride astronomique ? Qu'y trouve-t-on et que ne trouve-t-on pas dans cet ouvrage ? Qui l'a publié et pour quel(s) public(s) ? Pourquoi publier plusieurs éphémérides ? Calendrier, almanach, éphéméride(s), tables astronomiques et nautiques : la variété des noms cache-t-elle une variété des contenus ?

Si les astronomes professionnels ou amateurs sont peu ou prou familiarisés avec ces questions (quoiqu'avec l'avènement d'Internet et les modifications réelles des pratiques dues au presque tout numérique, on peut s'interroger sur la fréquentation réelle des astronomes avec les éphémérides publiées sur papier et leur histoire...), le public est en grande partie étranger à cette littérature et ce genre d'ouvrage.

Et c'est dommage !

Écrire l'histoire d'un ouvrage de science si particulier et essentiel qu'est la *Connaissance des temps* (CDT par la suite) appartenant à un genre littéraire, — l'*éphéméride astronomique* ou almanach annuel de données astronomiques —, sur une durée de plus de 250 années est une entreprise passionnante mais délicate. Derrière des colonnes de chiffres *a priori* arides et secs, volatils par essence puisque valables pour une seule année (en apparence), se cachent les histoires de plusieurs institutions scientifiques : les deux académies des sciences sous l'Ancien régime, et le Bureau des longitudes (sorte de petite académie des sciences astronomiques, nautiques, mathématiques, géodésiques et géographiques) ; mais aussi celle de l'observatoire de Paris et de quelques observatoires des provinces, un temps placés sous la tutelle du Bureau⁵ par exemple. Mais il s'agit aussi d'écrire l'histoire de choix scientifiques faits par des hommes (et des femmes, un peu) pour s'adapter aussi bien à des évolutions et des progrès scientifiques, qu'aux demandes souvent contradictoires des utilisateurs des éphémérides (astronomes, navigateurs, écoles de navigation, géographes,

⁴. Lien vers les publications de l'IMCCE : <https://www.imcce.fr/publications/publications-institutionnelles/>. [URL active au 4 octobre 2020].

⁵. Les observatoires de Nice, d'Alger et de La Plata ; l'observatoire de la Marine et du BDL au Parc Montsouris, notamment.

explorateurs, etc.), de ministres de tutelles et d'institutions scientifiques diverses imposant leurs directives politiques. C'est aussi explorer la carrière de savants connus et d'autres méconnus, étudier comment une activité – le calcul astronomique – se transforme en profession réglementée. C'est rétablir les profils de carrières oubliées du « petit personnel » comme les calculateurs de ces éphémérides, personnels pourtant essentiels à la bonne conduite du projet et garants de sa pérennité. C'est étudier l'entrée des femmes dans cette profession et se poser des questions de genre concernant l'activité de calcul astronomique.

C'est aussi aborder une histoire du livre de science, et plus particulièrement les relations entre les institutions scientifiques et quelques-uns des principaux libraires imprimeurs éditeurs scientifiques au XIX^e siècle (Duprat, Courcier, Mallet-Bachelier, Gauthier-Villars, eux-mêmes en filiation directe), les contrefaçons d'éphémérides, le lectorat, la circulation et la vente de ces ouvrages. C'est, encore, s'intéresser à l'aspect économique de la fabrication de cet ouvrage.

Bref, en entreprenant d'écrire l'histoire de la *Connaissance des temps*, et en paraphrasant l'historien des sciences Dominique Pestre, notre intention première est de faire émerger des « *continents d'activités engloutis, de faire réapparaître des gestes et des rôles essentiels effacés des mémoires, de permettre de penser la variété des actes de production des savoirs, une complexité trop rapidement et trop facilement ramenée à quelques grands hommes et lieux* »⁶.

Mais la *Connaissance des temps* n'est pas la seule éphéméride ayant cours auprès des astronomes et des marins. Plus qu'à une simple histoire de cette éphéméride française, j'invite donc le lecteur à une histoire de la fabrication, de la lecture, de la réception et de l'utilisation, autant qu'il est possible de les comparer, des quatre principales éphémérides, française, anglaise, allemande et américaine, qui, après avoir été longtemps concurrentes, sont l'objet d'une harmonisation dans un contexte de développement international de l'astronomie entre 1896 et 1919.

L'ouvrage que je présente ici est le fruit d'un travail de longue haleine, débuté peu de temps après la soutenance en octobre 2001 d'une thèse sur l'histoire de la navigation astronomique au XVIII^e siècle en France. J'y avais déjà rétabli une histoire de la *Connaissance des temps* au XVIII^e siècle et insisté sur le rôle singulier et décisif joué par l'astronome Jérôme (Lefrançois de) **Lalande** (1732-1807) dans le façonnage et l'appropriation de cet ouvrage académique selon une vision forte de ce que doit être la diffusion des nouveaux savoirs astronomiques.

Le projet d'aller beaucoup plus loin a été mûri lors d'une semaine mémorable passée à l'observatoire d'Abbadia à Hendaye en 2005, à travailler aux côtés d'une douzaine de jeunes chercheurs alors rassemblés par David Aubin pour réfléchir aux *Savoirs et techniques de l'observatoire* dans la splendide bibliothèque du Château⁷. Je me souviens d'avoir pu me frotter physiquement à la collection (presque) complète de la *Connaissance des temps* conservée dans la magnifique bibliothèque d'Abbadia ainsi que dans les caves du château. Pouvoir feuilleter ces gros volumes de colonnes de chiffres à ma guise a été la révélation du besoin de poursuivre l'histoire humaine et scientifique cachée

⁶. Pestre, Dominique, 2006, *Introduction aux Science Studies*, Paris, La Découverte, 76-82.

⁷. Le château a été légué par l'explorateur-géographe et membre du Bureau des longitudes Antoine d'Abbadie à l'Académie des sciences qui depuis le valorise en partenariat avec la Ville d'Hendaye et la DRAC Aquitaine : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Musees/le-chateau-observatoire-d-antoine-d-abbadie-a-hendaye.html> et la page <https://www.chateau-abbadia.fr/> pour une magnifique vue de la bibliothèque.

derrière ces pages. Depuis, j'ai publié plusieurs travaux qui complètent l'étude historique et scientifique en aval et en amont de cette thèse. De nouvelles sources archivistiques récemment mises à jour m'ont permis de dénouer des nœuds historiques ou biobibliographiques importants qui retardaient sans cesse l'ouvrage entrepris. L'idée ancienne dans mes travaux que Lalande avait marqué cette publication de son empreinte, n'en a été que renforcée, ce qui a décidé du titre principal du livre présenté ici.

Avant d'exposer la méthodologie suivie, les limitations imposées par l'incomplétude des sources, et le découpage de mon ouvrage, je propose au lecteur un résumé de l'histoire de la CDT selon une périodisation qui m'est propre et qui permet au lecteur de bien s'imprégner de l'évolution générale de cette publication sur près de 250 années. J'ai en effet voulu que cette étude soit lisible par tous, et j'espère y être parvenu.

Les almanachs ou calendriers ou éphémérides astronomiques : un genre littéraire en soi

La pratique des tables et des almanachs astronomiques est ancienne ; on pourra trouver une introduction très générale à une histoire de ce genre de publication que l'on peut faire remonter aux tablettes babyloniennes, dans l'article de Kenneth Seidelmann publié en 2019⁸. Ces almanachs sont des outils permettant autant de prédire les positions des astres dans le ciel, que d'établir des calendriers pour aider aux moissons, ainsi qu'à la collecte de l'impôt qui va de pair depuis la nuit des temps.

Notre histoire commence à l'époque moderne post-copernicienne, où le modèle héliocentrique du mouvement des planètes s'impose aux astronomes et aux personnes éduquées en sciences. L'astronomie devient encore plus centrale dans la construction des tables astronomiques qui préludent à la fabrication des almanachs ou calendriers astronomiques. Chez Johannes **Kepler**, la volonté de percer le « secret du Monde » et de découvrir la véritable « géométrie » utilisée par le Créateur pour bâtir le système solaire préludent à l'invention de la mécanique céleste avec la découverte de ce qu'il convenu désormais d'appeler les lois de Kepler (voir le chapitre 1) dans les années 1609-1621. Quelques années plus tard, la mise au point par Isaac **Newton** en 1686 des premiers éléments d'une mécanique céleste gravitationnelle autorise désormais une meilleure prédiction des mouvements planétaires et la construction de meilleures tables astronomiques (chapitres 2 à 4). La *Connaissance des temps* est l'héritière de cette tradition copernico-keplérienne de l'astronomie.

Le document I-1 présente par ordre chronologique de création, une liste non exhaustive des principales éphémérides astronomiques connues, employées et régulièrement discutées par les

⁸. P. Kenneth Seidelmann, 2019, « A history of western astronomical almanacs », *Journal of Astronomical History and Heritage*, 22/1, 93-112. Cet article reste très général. Nous apportons dans notre ouvrage un cadre très serré de l'histoire des grandes éphémérides astronomiques. L'article est téléchargeable au lien suivant ;
URL : <http://www.narit.or.th/en/files/2019JAHHvol22/2019JAHH...22...93S.pdf>

astronomes dans leurs correspondances ou mémoires scientifiques. Certaines, comme la CDT, présentent des variations de titre ; celles pour la CDT seront étudiées aux chapitres 3 et 4⁹.

Il apparaît clairement que quelques-unes de ces éphémérides ont une grande longévité ; 338 années pour la CDT ; 251 années pour le *Nautical Almanac* ; 226 années pour l'*Almanaque Nautico* et 162 années pour *The American Ephemeris* fondu avec le *Nautical Almanac* depuis 1960.

Document I-1 : Les principales éphémérides astronomiques après Johannes Kepler.

© G. Boistel – 2021. Ne sont donnés que les noms des premiers directeurs de ces éphémérides. Sont surlignées en grisé les éphémérides qui nous occupent dans cet ouvrage. Les dates entre crochets signifient une période de suspension de la publication ; exemple pour les éphémérides de Coimbra : 1803 – [1829-39]-2000.

Date de création – fin de la série	Titre	Premier directeur, lieu
1621-1700	<i>Ephemerides...</i>	Andrea Argoli, Italie, Bologne
1634-1651	<i>Ephemerides...</i>	Lorenz Eichstadt, Pologne, Stettin
1641-1655	<i>Éphémérides richeliennes...</i>	Noël Durret, France, Paris
1652-1707	<i>An ephemerides of the celestial motions...</i>	Vincent Wing puis John Wing, Angleterre, Londres
1662-1680	<i>Ephemerides motuum coelestium...</i>	Johann Hecker, Pologne, Gdansk
1671-1701	<i>Ephemerides of the celestial motions...</i>	John Gadbury, Angleterre, Londres
1675-1720	<i>Ephemerides Felsinae...</i>	Flaminio Mezzavacca, Italie, Bologne
1679-201...	<i>La Connaissance des temps</i> (variations du titre)	Joachim Dalencé et Jean Picard, France, Paris (voir analyse) ; prennent la suite des éphémérides de Hecker (<i>infra</i> , chap. 1)
1703-1800	<i>Éphémérides des mouvements célestes</i>	Philippe Desplaces (alias Jean de Beaulieu), France, Paris
1715-1798	<i>Ephemerides motuum coelestium...</i>	Eustachio Manfredi, Italie, Bologne
1766-1829	<i>The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris</i>	Board of longitude (Commissioners of Longitude), Nevil Maskelyne (jusqu'en 1811), Angleterre, Londres-Greenwich (voir analyse <i>infra</i>).
1774-1875 :	<i>Effemeridi Astronomiche per l'anno [...]</i> <i>calcolate pei meridian di Milano</i> ou <i>Effemeridi Astronomiche di Milano</i> (variations du titre)	Angelo Giovanni de Cesaris, Italie, Observatoire de Milan (Brera)
1830-1960	<i>The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris</i>	[Her Majesty] Nautical Almanac Office, le [HM] NAO, John Pond (2 ^e direction), Angleterre, Londres (prend la suite du <i>Board of longitude</i> dissout en 1828). Fondu avec <i>The</i>

⁹. La même présentation pourrait être faite pour le *Nautical Almanac* et *The American Ephemeris* qui ont respectivement leur version abrégée publiée au cours du XX^e siècle, au-delà des bornes que nous nous sommes fixées pour cet ouvrage. Voir la bibliographie et *infra*, notes de bas de page dans le chapitre 9.

		<i>American Ephemeris</i> en 1960 sous le titre <i>The Astronomical Ephemeris</i> .
1774-1959	<i>Astronomisches Jahrbuch oder Ephemeriden für das Jahr [...]</i> ou <i>Berliner astronomisches Jahrbuch</i> (variations du titre)	Johann Elert Bode, Allemagne, Berlin jusqu'en 1826 (voir analyse). Le titre BAJ est donné définitivement par Encke à la mort de Bode (voir analyse).
1788-[1809-22 (au Brésil, Rio de Janeiro)]-1863	<i>Ephemerides Nauticas, Diario Astronómico</i> (variations du titre)	Custódio Gomes Villas-Boas, Académie royale des sciences, Portugal, Lisbonne (Damoiseau de Montfort, 1798-c.1808)
1792- 201...	<i>Almanaque Nautico Y Efemerides Astronomicas para el Observatorio de mariña de la ciudad de San Fernando...</i> (variations du titre)	Real Instituto y Observatorio de la Armada, Oficina de Efemérides, Espagne, Cadix/San Fernando
1803-[1829-39] – 2000	<i>Ephemerides Astronomicas calculadas para o meridiano de observatorio de Coimbra...</i>	José Monteiro da Rocha, Portugal, Observatoire de l'Université de Coimbra
1852-1960	<i>The American Ephemeris and Nautical Almanac</i> (variations du titre)	American Nautical Almanac Office, Charles-Henry Davis, États-Unis, Washington, U.S.N.O. Fondu avec le <i>Nautical Almanac</i> anglais en 1960 sous le titre <i>The Astronomical Ephemeris</i> . (voir analyse)

Pour aider le lecteur dans la perception de ce qui s'annonce comme une histoire foisonnante et multiple, la figure I.1 donne une frise chronologique épurée permettant de se familiariser avec les grandes balises historiques de notre histoire et le plan adopté pour le présent ouvrage. Le lecteur pourra toujours revenir à ce découpage au cours de la lecture pour en garder le fil. Il pourra aussi se référer avec profit à nos expositions virtuelles figurant sur le site dédié à la *Connaissance des temps* sur la page internet de l'IMCCE (Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, Observatoire de Paris)¹⁰, ainsi qu'à nos « **Dossiers thématiques** » publiés sur le site des Procès-verbaux numérisés du Bureau des longitudes (1795-1932), sur le site des Archives Henri Poincaré à Nancy¹¹. Les documents publiés sur ces deux sites se veulent des compagnons numériques à cet ouvrage.

La partie supérieure de la figure I.1 indique dans les carrés verts les parties de notre ouvrage ; en-dessous sont représentées les diverses éphémérides, quelques événements importants servant de balises chronologiques. Sous le ruban des années, sont représentées les durées de vie des deux institutions scientifiques majeures responsables de la CDT dans notre histoire, l'Académie royale des sciences de Louis XIV qui s'achève avec la fin de l'Ancien régime, puis le Bureau des longitudes créé

¹⁰. Lien : <https://cdt.imcce.fr/> ; voir en particulier l'exposition « Jalons historiques pour une histoire de la *Connaissance des temps* de 1679 jusqu'au milieu du XX^e siècle » ; URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/introduction---l---histoire-d/jalons>

¹¹. « Les procès-Verbaux du Bureau des longitudes (1795-1932). Un patrimoine numérisé » : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>.

par la Convention nationale thermidorienne en 1795 (et qui existe toujours !). En-dessous encore sont indiqués les différents régimes et contextes politiques que notre histoire traverse qui ne seront pas sans influence, l'on s'en doute, sur l'évolution de l'éphéméride astronomique. On remarque ainsi que près des deux-tiers de notre histoire se déroulent sous des régimes monarchiques (certes aux sensibilités différentes vis-à-vis des sciences et des techniques), le tiers restant étant partagé entre des républiques émergentes bâties dans des contextes révolutionnaires, et des régimes autoritaires impérialistes. À partir de 1872, l'histoire s'écrit dans un contexte de relative stabilité politique retrouvée, celui de la III^e République, le régime politique le plus stable et le plus durable débordant largement sur le XX^e siècle. Notre histoire est, dans sa fin, bornée par les deux grandes conférences internationales organisées à Paris par le Bureau des longitudes ; celle de 1896, la « Conférence des étoiles fondamentales » puis celle de 1911, « Conférence des éphémérides astronomiques », qui marquent l'internationalisation et la mutualisation des quatre grandes éphémérides, et le partage des tâches de calculs entre les principales éphémérides et leurs bureaux respectifs.

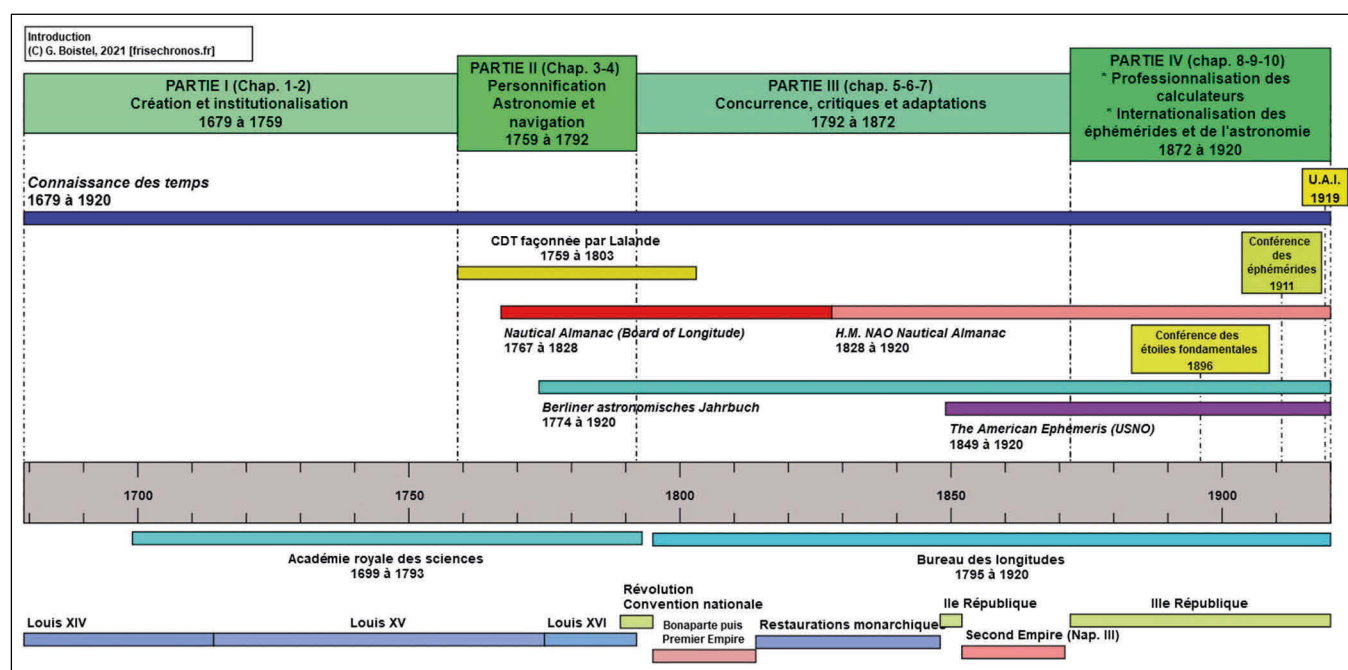


Figure I.1 – Découpage chronologique de notre histoire de la *Connaissance des temps*, 1679-1920, par parties et chapitres. © G. Boistel, 2021.

Précisons les contenus de chaque partie de cette étude.

L'histoire de la *Connaissance des temps* dans ses grandes lignes, 1679-1920, et un peu après

Première partie – Création et Institutionnalisation de la Connaissance des temps, 1679-1759 (Chapitres 1 et 2).

La CDT est l'héritière d'une tradition post-copernicienne remontant aux éphémérides que le célèbre astronome Johannes **Kepler** avait publiées à partir de 1627 dans sa révision des tables de son mentor Tycho **Brahe**, les *Tables Rudolphines* (en hommage à l'Empereur Rodolphe II, leur protecteur qui les avait fait venir à Prague). Après la mort de Kepler en 1631, la Ville de Dantzig (Gdansk)

rassemble ses disciples et c'est avec l'astronome Johann **Hecker** que les éphémérides de Kepler connaissent un renouveau. Comme de nombreux astronomes au milieu du XVII^e siècle, **Hecker** souhaite éradiquer toute connotation astrologique des éphémérides astronomiques et intégrer les nouvelles procédures de Kepler qui font basculer le Monde céleste dans un héliocentrisme incontestable. Hecker décède à son tour et ses éphémérides n'étant calculées que jusqu'en 1680 seulement, les astronomes rassemblés par **Louis XIV** au sein d'une toute nouvelle Académie des sciences, forment le projet de publier de nouvelles éphémérides. Mais les astronomes royaux sont dispersés par les opérations de cartographie du royaume de France dans les années 1670, et c'est un conseiller et bibliothécaire du Roi, faisant la jonction avec l'Académie des sciences, Joachim **Dalencé**, qui va obtenir le privilège royal pour la publication de cette éphéméride. Aidé au début par l'astronome et abbé Jean **Picard**, **Dalencé** livre ainsi le premier volume de la *Connaissance des temps* dans les premiers jours du mois de Mars 1679, dans un format pouvant aisément tenir dans la poche : on y trouve le calendrier astronomique habituel donnant tous les jours de l'année les heures des levers et couchers du Soleil et de la Lune, des éléments de leurs coordonnées célestes destinés à trouver l'heure la nuit ; les positions des planètes et leurs configurations particulières (éléments à forte connotation astrologique) ; les dates des éclipses ; on y trouve aussi des instructions pour l'utilisation de ces tables, sur l'utilisation des oscillations du pendule et le moyen de déterminer l'heure par des observations astronomiques. Les éphémérides sont établies pour le méridien de l'Observatoire royal de Paris.

La première période de la CDT va de 1679 à 1701 ; c'est notre chapitre 1. **Picard** décède en 1682, et **Dalencé** transfère le Privilège d'impression de la CDT à Jean **Lefebvre** en 1683, un ouvrier tisserand de la Somme et amateur d'astronomie employé par Picard et La Hire lors de leurs premières entreprises de nouvelle cartographie de la France. La CDT contient déjà quelques notices étrangères à l'astronomie comme des méthodes pour reconnaître les fausses pièces de monnaies par leurs alliages, notamment, ou des notices plus étroitement liées aux missions scientifiques confiées aux astronomes royaux comme la « mesure de la Terre » ou les oscillations du pendule. Chargés par le roi de développer les méthodes de cartographie et de détermination des longitudes, les rédacteurs successifs de la CDT ajoutent de courtes notices sur les horloges ou les moyens de connaître l'heure locale par des moyens astronomiques simples. Mais il n'est pas encore question de navigation savante. Les éphémérides des éclipses du satellite Io de Jupiter par Jean-Dominique **Cassini** n'apparaissent que dans les volumes des années 1690, irrégulièrement, Cassini souhaitant mettre à jour sa théorie des satellites de Jupiter en tenant compte des travaux d'Olaüs **Roemer** et de sa très controversée « équation de la lumière »¹². Mais peu importe, l'observation des éclipses des satellites de Jupiter devient l'une des méthodes de choix pour rectifier les longitudes terrestres des cartes et donc les tables des positions géographiques publiées dans l'éphéméride. La science astronomique et la volonté d'éradiquer tous recours à l'astrologie sont affirmés par Louis XIV et les contenus mêmes de l'éphéméride.

¹². En 1676, Olaus Roemer, assistant de Picard, a mis en évidence le caractère fini de la vitesse de la lumière dans un article devenu célèbre paru dans le *Journal des sçavans*. Les éphémérides des éclipses des satellites de Jupiter devaient désormais prendre en compte un décalage de 11 à 16 minutes de temps correspondant à la durée mise par la lumière pour traverser l'orbite terrestre lors des oppositions Terre-Jupiter.

Une querelle personnelle et scientifique opposant **Lefèbvre** aux astronomes royaux de la famille **La Hire** conduit à l'exclusion de **Lefèbvre** de l'Académie et au transfert de la CDT à la nouvelle Académie royale des sciences, renouvelée en 1699. Ce transfert ouvre ainsi une seconde période pour la CDT qui est désormais publiée au sein d'une Académie subventionnée, d'un espace savant normatif et hiérarchisé.

Dès lors, la CDT est rédigée par un astronome adjoint de cette Académie royale, la transmission de charge s'effectuant soit au décès du rédacteur soit lors de sa promotion au rang de pensionnaire de l'Académie. Jacques **Lieutaud** est rédacteur jusqu'en 1729, puis Louis **Godin** jusqu'en 1734 (il part avec La Condamine et Bouguer en 1736 pour la célèbre expédition de la mesure d'un degré de méridien du « Pérou », – l'actuel Équateur), et Jean-Dominique **Maraldi II** (astronome de l'Observatoire royal) jusqu'en 1758. Le contenu de l'éphéméride est plus ou moins décidé de manière collégiale, tout au moins au début. **Godin** et **Maraldi** modifient quelque peu le contenu et le format de l'ouvrage en intégrant des nouveautés astronomiques (on passe des tables de Philippe de **La Hire** aux tables de Jacques **Cassini** pour le calcul des éphémérides), en améliorant la lisibilité, l'esthétique et la typographie, la clarté des éphémérides et des cartes ou schémas des éclipses (le procédé de taille-douce permettant une plus grande clarté et précision des tracés géométriques). Nous étudions tout cela au chapitre 2.

Seconde partie – Naissance de la navigation astronomique savante, 1759-1792. Lalande impose sa marque sur l'éphéméride (Chapitres 3 et 4).

Une troisième époque est marquée par l'arrivée de Jérôme **Lalande**, jeune astronome déjà réputé pour avoir assisté l'abbé Nicolas-Louis **Lacaille** dans la mesure de la parallaxe de la Lune en 1750-51 et participé aux calculs du premier retour calculé d'une comète (celle dite « de Halley ») aux côtés du mathématicien Alexis **Clairaut** et de la calculatrice Nicole-Reine **Lepaute**, femme de l'horloger royal Lepaute. Clairaut a été censeur de la traduction française de l'œuvre de Newton réalisée par la Marquise Émilie du Châtelet. Il est avec D'Alembert et Leonhard Euler, l'inventeur de la méthode des perturbations qui permet de traiter l'insoluble problème des trois corps¹³ posé par le mouvement de la Lune soumise à la fois à l'attraction terrestre et à l'attraction due au Soleil, le corps perturbateur. Clairaut a été récompensé par le prix de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg en 1751, proposé par son Président Euler, qui voulait connaître la solution de son concurrent direct !

Clairaut, Lalande et Madame Lepaute ont, en 1757-1758, adapté la méthode des perturbations¹⁴ pour calculer l'orbite de la « comète de Halley » et ont pu prévoir son retour pour l'année 1759. Plus précisément, ils ont réussi l'exploit de prédire ce retour à moins d'un mois près (pour le mois de mai 1759). La théorie de la Lune jointe à la première prédiction du retour d'une comète sont deux événements majeurs pour la validation de la théorie newtonienne de la gravitation et son acceptation par les derniers académiciens réfractaires.

¹³. Voir le Dossier thématique DTH-3 en ligne sur le site : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-dossiers>.

¹⁴. Le terme « perturbations » apparaît associé au nom de Clairaut dans l'*Éloge de M. de Maupertuis* lu par le comte de Tressan, devant la Société royale des Sciences de Nancy, le 10 janvier 1760 (p. 23) et assez abondamment dans la *Théorie du mouvement des Comètes* de Clairaut en 1762 (« *calcul des perturbations* », p. 232).

Lalande est au cœur de cette histoire dont il est l'un des acteurs et dont nous nous délectons au chapitre 3. Lalande va faire de la CDT un ouvrage personnel, ouvert aux nouveautés en matière de bibliographie astronomique, régulièrement mis à jour selon les progrès de l'astronomie, une sorte de « gazette céleste », qui sera un objet de bibliophilie dès la fin du XVIII^e siècle ! Fort de sa position de professeur au Collège Royal (l'actuel Collège de France), à l'observatoire de l'École militaire, et grâce à un réseau patiemment construit auprès des astronomes du Royaume et au-delà, **Lalande** recrute sur ses fonds propres des calculateurs-*collaborateurs* ou *coopérateurs* spontanés qui vont enrichir la CDT en contenus. Le nombre de pages augmente ; les « *Additions* » fleurissent et constituent un journal annuel de l'astronomie. Les éphémérides sont construites sur les meilleures tables astronomiques disponibles, **Lalande** étant partisan de la nouvelle astronomie construite sur une mécanique céleste post-newtonienne prenant en compte les solutions au fameux problème des trois-corps. **Lalande** réussit à livrer la CDT dans un délai de 18 mois avant l'année pour laquelle elle est calculée, délai qui constituera désormais un standard implicite de publication de la CDT, pour permettre aux navigateurs au long cours de disposer d'éphémérides pour leur navigation. L'heure est à la navigation savante et la méthode des distances lunaires (voir le chapitre 3) promue par l'astronome l'abbé Nicolas-Louis **Lacaille** et l'officier de la Compagnie des Indes, Jean-Baptiste **d'Après de Manneville**. C'est le modèle sur lequel l'astronome anglais Nevil **Maskelyne** – devenu Astronome royal et personnage central du *Board of Longitude* anglais –, construit son *Nautical Almanac* publié pour la première fois en 1766, et qui constituera le principal concurrent de la CDT au XIX^e siècle. Avec l'aide de **Maskelyne** et sous l'impulsion des officiers brestois de l'Académie royale de Marine, **Lalande** intègre définitivement les distances lunaires empruntées au *Nautical Almanac* dans la CDT à la fin de l'année 1772 (CDT 1774), avant de devenir pensionnaire de l'Académie des sciences et de devoir laisser sa place.

Ses successeurs Edme-Sébastien **Jeaurat** et Pierre **Méchain** poursuivent son œuvre avec les mêmes assistants que Lalande emploie pour ses autres œuvres astronomiques. En 1785, la CDT atteint un nombre de pages élevé et le ministre de la Marine de **Castries**, soutenu par le protecteur de l'Académie des sciences, le Baron de **Breteuil**, demande à l'Académie de publier une sorte « d'extrait » de la CDT, d'un nombre de pages réduit (une centaine) et vendu à moindre prix à destination des capitaines du commerce. L'enjeu est en effet la diffusion massive des nouvelles méthodes de navigation astronomique et savante à destination des capitaines marchands. En 1791, **Méchain** produit donc le premier volume d'une CDT vendue en deux parties : la partie calendrier astronomique vendue à très bas prix pour les capitaines du commerce, et les « *Additions* » à un prix plus élevé à destination des astronomes et des gens de Lettres. Calculée pour le Méridien de Paris, la CDT s'émancipe une première fois de sa rivale anglaise. La partie II s'achève avec la fin de l'Ancien régime et le chapitre 4.

Troisième partie – Continuité, concurrence et critiques, 1792-1872 (Chapitres 5, 6 et 7).

Durant la Révolution et les années Bonaparte que couvre le chapitre 5, **Méchain** est avec Jean-Baptiste **Delambre** (un autre ancien élève de Lalande) chargé de la méridienne de France (vivant ainsi tous deux, une longue et harassante aventure humaine et scientifique). **Lalande** porte à bout

de bras l'éphéméride pendant les années de « Terreur »¹⁵ ; il assure une grande partie de la rédaction et de la publication de la CDT avec l'aide de calculateurs qu'il recrute au Bureau du Cadastre de Gaspard **Prony**.

Lalande, l'abbé **Grégoire** et **Lakanal** sont, sous couvert du Comité d'instruction publique de la Convention nationale, à l'origine de la création du Bureau des longitudes par la loi du 7 Messidor an III (25 juin 1795), sorte de résurgence d'une académie savante, l'Académie des sciences ayant été dissoute en 1793 comme toutes les académies d'Ancien Régime. Le Bureau des longitudes français se présente comme un « club durable », un espace scientifique pluridisciplinaire qui regroupe des astronomes, des géomètres, des marins, des militaires, un géographe cartographe et un constructeur d'instrument ; cette composition hétéroclite fait son originalité, sa force et l'une de ses faiblesses. L'une des principales missions attribuées et confiées au Bureau est justement la parution de la CDT et d'un autre ouvrage qui verra le jour un peu plus tard, l'*Annuaire (de la République publié par le Bureau des longitudes)*. La marque du Bureau ne s'imprime sur la CDT qu'à partir de 1797 et plus encore à partir de 1806, progressivement, sans rupture particulière dans le fond et la forme de l'éphéméride.

C'est sous le Premier Empire, avec le déclin de **Lalande**, la montée en puissance du marquis de **Laplace** (le « Newton français ») et un renouvellement des méthodes de la mécanique céleste, qu'une quatrième époque de la CDT s'ouvre, à partir de 1802, ainsi que le chapitre 6. Des astronomes formés à la mécanique céleste laplacienne développent de nouvelles tables astronomiques beaucoup plus précises et la CDT traduit progressivement cette tendance forte. Jean-Baptiste **Delambre**, Alexis **Bouvard**, Jean-Charles **Burckhardt**, Charles-Louis **Largeteau**, Claude-Louis **Mathieu**, Victor **Puiseux**, entre autres, sont les représentants de cette génération d'astronomes laplaciens qui vont accompagner les renouvellements successifs des contenus de la CDT désormais discutés et décidés pendant les séances du Bureau des longitudes et dont on peut lire de multiples traces dans les procès-verbaux (PV désormais numérisés et accessibles à tous¹⁶). Une équipe de calculateurs est stabilisée autour du responsable qui supervise leur travail. Les nouveautés sont intégrées : le paramètre temps et le système de coordonnées pour les éphémérides évoluent ; les éphémérides des petites planètes font leur entrée au fur et à mesure de leur découverte ; les tables des coordonnées géographiques des ports du monde se développent au fil des demandes des navigateurs. Les auteurs de la CDT tentent d'adapter l'éphéméride à tous ses utilisateurs aux demandes souvent contradictoires ; son nombre de pages croît de manière importante (la CDT atteint et dépasse les 600 pages). La CDT et derrière elle le Bureau des longitudes, est aussi l'objet de critiques face à sa concurrente le *Nautical Almanac* anglais réputé de meilleure qualité (mais c'est en apparence ; les critiques anglaises au contenu du *Nautical* sont de même nature que celles formulées en France à l'égard de la CDT). La direction de Largeteau est particulièrement efficace et la CDT est publiée régulièrement dans les délais de 18 mois à l'avance.

En 1854, sous l'action de l'astronome Urbain **Le Verrier**, personnage controversé, autoritaire et partisan du Pouvoir et de l'Ordre représenté par Napoléon III, le Bureau des longitudes, majoritairement républicain sous l'influence ancienne de François **Arago**, est dépossédé de la tutelle

¹⁵. J'emploie le terme « Terreur » dans le sens conventionnel habituel désignant une période d'exactions, de troubles, de violences et d'insécurité générale pour les acteurs de cette époque. Je n'ignore pas les débats soulevés par l'ouvrage de Jean-Clément Martin, 2017, *La Terreur. Vérités et Mensonges* (Paris, Perrin), qui réexamine cette « Terreur » de manière très critique. Cela reste sans incidence directe sur l'histoire que je me propose de reconstruire.

¹⁶. Lien pour les Procès-verbaux numérisés du Bureau des longitudes (1795-1932) : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>

de l'Observatoire de Paris que son décret de fondation de 1795 lui avait confiée. Ainsi commence notre chapitre 7. Le Bureau entre en errance, sans locaux fixes. Les calculateurs de la CDT travaillent chez eux ou se réunissent parfois chez Claude-Louis **Mathieu** et Charles-Eugène **Delaunay**, ce qui constitue de fait un premier « *Bureau des calculateurs* » qui sera reconnu officiellement en avril 1863. Le Bureau doit se reconcentrer sur l'une de ses missions principales, la publication de la CDT. De nombreux calculateurs auxiliaires sont recrutés, payés à la tâche pour assurer les calculs de la CDT et de l'établissement des tables de la Lune selon la nouvelle théorie développée par **Delaunay**, rival farouche de **Le Verrier**. **Mathieu** puis Ernest **Laugier** et **Puiseux**, assurent la direction de la CDT entre 1855 et 1871, avec l'aide d'un « *superviseur* »¹⁷ très présent, Ulysse **Bouchet** ; mais ils ne parviennent pas toujours à tenir une livraison de l'éphéméride 18 mois à l'avance. La CDT est critiquée et **Le Verrier** imagine parfaitement sa suppression au profit du seul *Nautical Almanac* ou du transfert de la responsabilité de son calcul à l'Observatoire qu'il dirige d'une main de fer

Quatrième partie – Professionnalisation des calculateurs au sein d'un véritable « Service des calculs » et internationalisation des éphémérides, 1872-1920 (Chapitres 8, 9 et 10).

En raison de la fin du conflit avec la Prusse en 1871 et l'avènement de la III^e République, l'influence des militaires s'accroît, et en particulier celle des membres du département de la Marine au Bureau des longitudes. Ils sont d'autant plus présents qu'ils se voient confier la direction de quelques-unes des expéditions d'observations du passage de Vénus devant le disque du Soleil prévue pour le 9 décembre 1874 qu'il faut préparer à l'avance. Hervé **Faye** est nommé à la Présidence du Bureau et ne la quittera plus avant le début des années 1890, assurant une continuité sans équivalent de la direction et de la politique scientifique du Bureau en cette fin du XIX^e siècle. Quelques mois plus tard, Maurice **Loewy**, astronome adjoint de l'Observatoire Impérial, est chargé de la direction de la CDT. Tout d'abord fortement contesté au sein même du Bureau, il assurera plus paisiblement sa tâche jusqu'à son décès en 1907.

Cette époque voit le renforcement progressif de l'équipe des calculateurs et sa stabilisation. Avec le soutien des officiers de Marine, Ernest **Mouchez**, l'amiral **Pâris** et l'officier hydrographe Jean-Jacques **Bouquet de la Grye**, **Faye** et **Loewy** parviennent à obtenir du ministère de tutelle, l'Instruction publique, la création progressive de trois classes de calculateurs et d'un véritable « *Service des calculs* » par voie réglementaire en janvier 1881 ; c'est le cœur de notre chapitre 8. Dès lors, les calculateurs peuvent progresser dans leur métier, qui devient une profession officiellement reconnue et réglementée que nous étudions au chapitre 8. Un superviseur des calculs est nommé de manière interne. À Ulysse **Bouchet** succèdent Léopold **Schulhof**, que **Loewy** avait coopté depuis l'observatoire de Vienne, puis les calculateurs principaux Henry-Eumène **Roche** et Henri **Rocques-Desvallées**. L'équipe se stabilise à une dizaine de calculateurs titulaires et quelques auxiliaires, dont les deux premières femmes calculatrices du Bureau : Madame **Schmid** (épouse d'un

¹⁷. Le terme n'est pas employé par le Bureau ; je l'adopte ici en écho au statut de « *superintendent* » de l'éphéméride anglaise car dans les faits, Bouchet joue ce rôle à partir des années 1864-66 ; c'est lui qui assurera presque toutes les tâches de « supervision » des calculs de la CDT et même du paiement des calculateurs auxiliaires qui vont être recrutés en masse à partir de 1867. J'explique ce contexte dans les chapitres 7 et 8 et justifie ce titre de « superviseur » attribué à Ulysse Bouchet.

calculateur) et Madame **Domer** (fille d'un calculateur du Bureau) ; dans quelques cas, le calcul de la CDT est aussi une affaire de famille.

La CDT retrouve un délai régulier de livraison de 18 mois à l'avance qui n'était que peu ou pas assuré au cours des années 1860. Les contenus de la CDT témoignent d'évolutions scientifiques accompagnées ou initiées par le Bureau des longitudes¹⁸ comme nous le montrons aux chapitres 8 à 10 : tables des planètes construites sur les développements de Le Verrier, nouvelle théorie de la Lune de **Delaunay** (mécanique céleste et méthodes de navigation), opérations géodésiques internationales (par **Yvon-Villarceau**), déterminations de méridiennes et raccordements en longitude de différents observatoires dans le monde (par l'officier de l'armée François **Perrier** et les officiers de marine), accompagnement scientifique d'explorations coloniales, transferts de compétences de l'astronomie vers la géographie (Antoine **d'Abbadie** et les officiers de marine du Bureau), formation d'explorateurs transsahariens ou transamazoniens (Amiral Ernest **Mouchez** à l'observatoire de Montsouris et Charles **Trépiéd** à l'observatoire d'Alger, notamment).

Dans les années 1880, la CDT atteint près de 1000 pages et se pose à nouveau le problème de sa diffusion auprès d'un public ciblé, celui des navigateurs. Nous étudions cette question au chapitre 9 sur fond de concurrence avec de petites éphémérides maritimes vendus dans certains ports de commerce, véritables « extraits » de la CDT. Sous l'impulsion du professeur de navigation et officier de l'École navale à Brest, Émile **Guyou**¹⁹, et du ministère de la Marine (comme en 1785), le Bureau doit former le projet de publier un volume court à destination des capitaines du commerce, vendu au moindre coût et au contenu adapté. Ce sera l'*Extrait de la Connaissance de temps à destination des capitaines du commerce et des écoles d'hydrographie*, publié pour l'année 1889 au début de l'année 1887 et dirigé à ses débuts par l'officier hydrographe de la Marine Jean-Jacques **Bouquet de la Grye**. Cet Extrait prend en 1920 le titre d'*Éphémérides nautiques* ; elles sont toujours publiées actuellement. Mais de nouvelles méthodes astronomiques de navigation voient le jour (la méthode de la droite de hauteur, déclinée sous diverses variantes censées donner simultanément latitude et longitude à moindres calculs) et rendent la méthode des distances lunaires obsolète. Tous les rapports et audits auprès de la marine du commerce, en France comme à l'étranger, montrent que cette méthode est peu employée en dehors des flottes de guerre. Le Bureau prend la décision au cours de l'année 1901 de supprimer les distances lunaires à partir du volume de la CDT pour 1905 (livrée à Paris en août 1902)²⁰. C'est la fin de la CDT comme almanach nautique tel qu'il avait été pensé et bâti sous les directions de Lalande et de Méchain.

Par ailleurs, l'astronome et mathématicien américain Simon **Newcomb**, directeur de *The American Ephemeris* créée en 1849 avec l'aval du Congrès des États-Unis, a entrepris – tel un nouveau Laplace – de refondre tout le système des constantes fondamentales et la théorie de la gravitation sur lesquelles les tables astronomiques sont calculées. Aussi, après la *Conférence internationale des étoiles fondamentales*, rassemblant les directeurs des principales éphémérides mondiales, organisée par le

¹⁸. Dont la sous exploitée collection des treize volumes des *Annales du Bureau des longitudes* (1877-1949) témoigne largement (Lien BNF-Gallica : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32694358n/date>).

¹⁹. Futur membre du Bureau, de l'Académie des sciences et directeur de l'observatoire du Bureau au parc Montsouris au début du XX^e siècle.

²⁰. Le retrait des distances lunaires sera effectif dans le *Nautical Almanac* pour 1907 (Londres, 1904), et dans *The American Ephemeris* pour 1912 (Washington, 1909).

Bureau à Paris en 1896²¹, Newcomb est au cœur d'une époque qui voit le début d'une harmonisation des quatre principales éphémérides astronomiques publiées dans le Monde²². Une nouvelle période débute avec l'adoption discutée du méridien de Greenwich pour le calcul des éphémérides, l'adoption d'une heure légale en France entre 1911 et 1916, la prise en compte des nouvelles constantes fondamentales en astronomie décidées par les conférences internationales organisées par le Bureau à Paris de 1896 et de 1911. L'astronome Henri **Andoyer** accompagne la mutualisation des moyens de calculs des quatre grandes éphémérides astronomiques avant et pendant le premier grand conflit mondial entre 1914 et 1918. L'internationalisation des sciences est en marche, non sans contestations, et se concrétise en particulier pour l'astronomie en 1919, par la création de l'U.A.I., l'Union Astronomique Internationale²³. Toutes les éphémérides coopèrent, préfigurant ainsi ce qui va devenir la « Commission 4 des éphémérides de l'UAI », où se prendront désormais les décisions fondamentales. C'est l'objet de notre chapitre 10.

C'est ici que notre ouvrage s'arrête. Donnons toutefois un aperçu de l'histoire récente de la CDT pour aboutir le panorama.

Un aperçu de l'histoire récente de la Connaissance des temps : de 1920 à nos jours

C'est sous ce régime que la CDT continue à évoluer pendant une grande partie du XX^e siècle sous les directions d'Henri **Andoyer** (volumes de 1911 à 1929), de Gaston **Fayet** (de 1931 à 1961) après un court intérim de Maurice **Hamy** et de Guillaume **Bigourdan**. Dans la première moitié du XX^e siècle, la CDT est assurée par une équipe qui se stabilise à une douzaine de calculateurs, placés sur un pied d'égalité, même si les classes ne disparaissent pas tout à fait en 1920 ; seul subsiste un calculateur principal faisant office de superviseur. La proportion de femmes augmente et dépasse certaines années 50% de l'effectif (la question de l'entrée des femmes au Service des calculs en raison du conflit en 1914 est abordée au chapitre 10).

Dans la seconde moitié du XX^e siècle, c'est à l'U.A.I. que se décide désormais l'adoption des systèmes des constantes fondamentales qui permettent de construire les éphémérides²⁴.

Les nouveaux moyens informatiques modifient la manière d'élaborer les éphémérides et ces innovations sont accompagnées par les directeurs successifs du « Service des calculs » et de la CDT : André **Danjon** (de 1962 à 1968), Jean **Kovalevski** (entre 1969 et 1974) puis Bruno **Morando** (jusqu'en 1995). Les calculateurs sont astronomes, ils relèvent désormais du CNRS et deviennent aussi informaticiens. De nouvelles solutions numériques voient le jour dès le début des années 1980 (Jean-Louis **Simon** avec le programme TOP82 pour les quatre grosses planètes ; Pierre **Bretagnon** avec VSOP82 pour l'ensemble des planètes ; Jean et Michelle **Chapront** avec ELP-2000 et une solution entièrement numérique pour la théorie de la Lune). La mécanique céleste peut aussi délaisser

²¹. *Annales du Bureau des longitudes*, 1897, tome V, Paris, Gauthier-Villars, D.1-D.90.

²². CDT, *Nautical Almanac*, *Berliner Astronomische Jahrbuch* et *The American Ephemeris and Nautical Almanac*.

²³. Dont on a célébré le centenaire en 2019 : <http://www.uai-iaa.org/fr/news/10/centenaire-de-luai-conferences>.

²⁴. La commission 4 a existé jusqu'en 2015 où elle a fusionné avec la Commission X2 – Solar System Ephemerides. URL : <http://www.iaucom4.org/>. On trouvera au site suivant la liste de tous les présidents successifs de la Commission 4 « Ephemerides » jusqu'en 2015, avec leurs affiliations. URL : <http://www.iaucom4.org/membership.html>.

le paradigme post-newtonien et laplacien, de stabilité du système solaire, prônant dans la résolution du problème des trois corps, le développement de la fonction perturbatrice en séries trigonométriques, et en cherchant à calculer le plus de termes possibles en espérant que les séries convergent, comme l'ont proposé **Clairaut**, **Euler** et **d'Alembert** au XVIII^e siècle puis **Delaunay**, **Hansen**, **Newcomb**, **Hill** et **Brown** au XIX^e siècle²⁵.

Ces astronomes redécouvrent dans les années 1970-1980 les méthodes d'Henri **Poincaré**²⁶ : l'impossibilité d'intégrer le problème des trois corps et de faire converger à l'infini ces développements en séries qui font le quotidien des calculateurs de la CDT depuis les premières années Lalande. Avec l'astronome Jacques **Laskar**, le chaos et l'instabilité s'installent désormais dans le système solaire et la mécanique céleste²⁷.

En 1998, le « Service de calcul du Bureau des longitudes » devient **l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides (IMCCE)**²⁸ ; c'est lui qui est désormais chargé de calculer la CDT, devenue depuis 2005, *Ephémérides astronomiques – Connaissance des temps*, une publication de l'IMCCE, sous l'égide du Bureau des longitudes²⁹.

L'ère numérique a changé la donne et depuis les années 1980, la CDT a été profondément et régulièrement modifiée pour répondre à de tous nouveaux enjeux et besoins. La CDT aura conservé son titre inspiré fortement par Lalande jusqu'en 1979, assurant « sa Gloire » pour de très longues années.

L'organisation scientifique type de la *Connaissance des temps*, 1750-1905

La figure I.2 indique de manière schématique les principaux contenus scientifiques dont nous examinerons l'évolution dans les éphémérides.

À partir de 1770 environ, la CDT est organisée typiquement autour de quatre grands pôles, indiqués par leurs couleurs respectives :

- En bleu pâle : ce qui concerne les **étoiles** (positions, catalogues, ...) ;
- En saumon : les **tables** astronomiques des **planètes** issues des travaux théoriques permettant d'établir les tables des levers et couchers du Soleil et de la Lune, la partie « calendrier » de l'éphéméride ;
- En jaune : les **tables de la Lune** (pour les astronomes) et les **tables des distances lunaires** (pour la navigation), copiées en partie sur celles du *Nautical Almanac* de Maskelyne ;

²⁵. Voir le Dossier thématique DTH-3 en ligne : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-dossiers>.

²⁶. Voir les vidéos des interventions données lors de la Journée de commémoration du centenaire de la disparition de Henri Poincaré (29 avril 1854 - 17 juillet 1912), organisée à l'Institut d'Astrophysique de Paris le 9 Juillet 2012. URL : https://www.canal-u.tv/video/cerimes/presentation_de_la_journee_poincare.9968. [consulté le 21 janvier 2020].

²⁷. Jacques Laskar, 2010, « Le système solaire est-il stable ? », *Séminaire Poincaré*, XIV, 221-246. URL : <https://perso.imcce.fr/jacques-laskar/Laskar.html>.

²⁸. URL : <https://www.imcce.fr/>.

²⁹. URL : <https://www.imcce.fr/publications/publications-institutionnelles/>. La CDT est diffusée désormais en e-book.pdf.

- En gris : les **longitudes**, la **géographie** et la **géodésie** (contenus spécifiques à destination des marins et hydrographes, et/ou des officiers géodésiens ingénieurs cartographes, des explorateurs-géographes et des voyageurs).

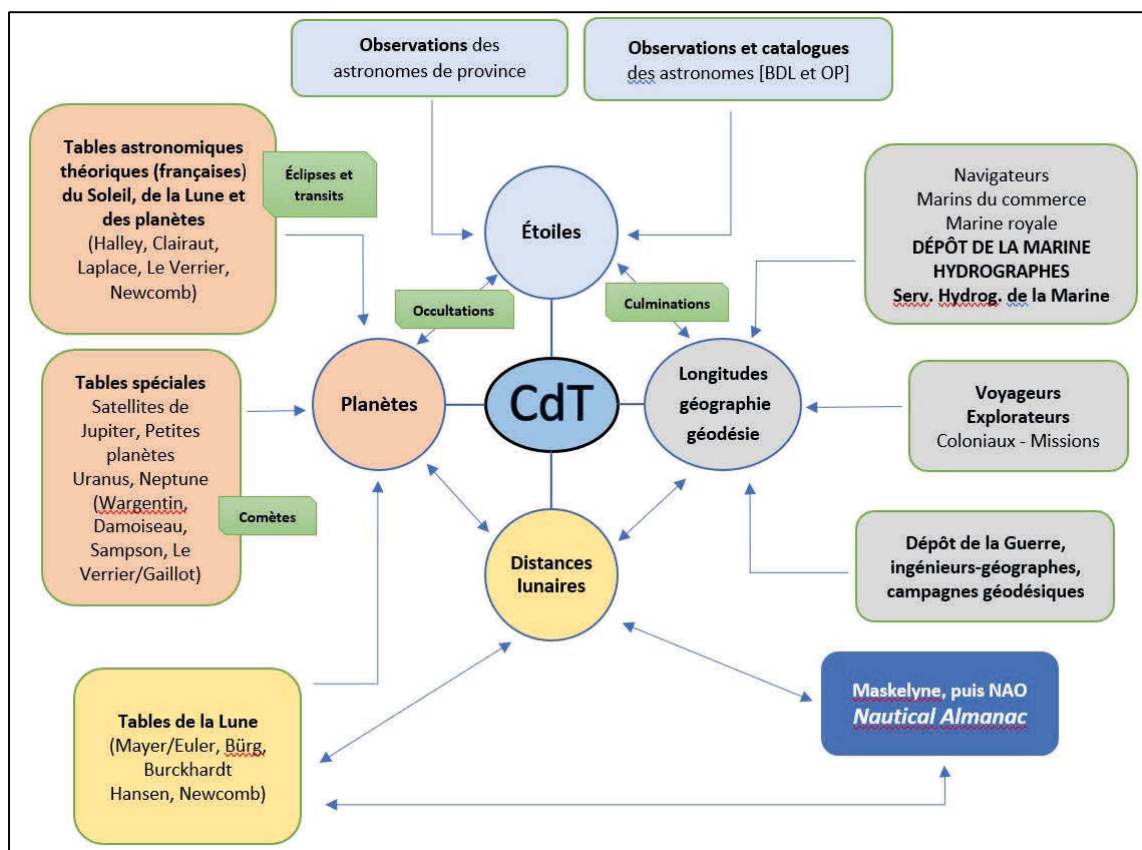


Figure I.2 – Un schéma synoptique simplifié des principaux contenus de la *Connaissance des temps*, entre la fin du XVIII^e siècle jusqu'au début du XX^e siècle – © G. Boistel, 2022.

En vert, dans de petits rectangles biseautés, sont indiquées des types d'observations à l'interface entre différents domaines :

- Les **éclipses** et les **passages** de planètes devant le Soleil (essentiellement les passages de Vénus ou de Mercure devant le disque du Soleil) ;
- Les **occultations** d'étoiles par des planètes ou des petites planètes (astéroïdes) ;
- Les **étoiles de culminations lunaires**, pour la détermination des coordonnées géographiques lors des voyages d'exploration ;
- Les observations de **comètes** (souvent découvertes lors des observations systématiques des planètes ou des étoiles en vue de catalogages).

La *Connaissance des temps* a donc des contenus de natures différentes, destinés à des publics différents, élaborés selon des procédures différentes. Ces contenus et procédures conduisent les directions de la CDT à s'adapter en permanence et faire des choix parfois contradictoires, les besoins respectifs des astronomes et des marins n'étant pas toujours compatibles : précision, étendue des

prévisions, complétude des éphémérides, étendues des interpolations et nécessité d'interpolations, notamment. Nous essayons de débrouiller ces écheveaux au fil de l'ouvrage.

Méthodologie, orientations et limitations de cette étude

J'ai voulu rendre facile l'accès à cet ouvrage pour des lecteurs non familiarisés avec les problèmes complexes de l'astronomie et de la mécanique céleste, en privilégiant le récit historique et en renvoyant pour quelques éclaircissements scientifiques à des encadrés parfaitement identifiables (à lecture facultative), ou à des annexes (au nombre de trois). Des « **Dossiers thématiques** », compagnons numériques à cet ouvrage, sont accessibles en ligne³⁰. Ils sont décrits plus loin.

Périodisation

Une double approche chronologique et thématique a été adoptée pour cette étude. La borne distale est évidente ; elle correspond à la première publication de la *Connaissance des temps* en 1679. Nous nous intéressons au chapitre 1 à sa filiation avec les éphémérides que Johannes Kepler publia en 1627.

La borne temporelle proximale est fixée à 1920 et aux suites immédiates de la Première Guerre Mondiale. Elle correspond à trois événements de natures différentes et que je crois décisifs. Le premier correspond à l'adoption définitive en 1916 du méridien et du temps moyen de Greenwich pour le calcul de toutes les éphémérides publiées dans le Monde, faisant entrer la CDT dans la catégorie *éphémérides internationalement harmonisées*. Le second est la création de l'Union astronomique internationale (UAI) en 1919³¹ où seront prises désormais les grandes orientations pour le calcul des éphémérides au sein de sa Commission 4 dite « Commission des éphémérides » opérationnelle à partir de 1922 (chapitre 10). Enfin, une autre raison de fixer la borne proximale de l'étude à 1920, est l'intégration ou l'assimilation des calculateurs du Bureau des longitudes au personnel du Ministère de l'Instruction publique en 1919 et 1920, achevant ainsi leur professionnalisation engagée dans les années 1877-1881 par le Bureau, et la mise des calculateurs sur un pied d'égalité, qu'ils soient hommes ou femmes. Au Bureau des longitudes, les rémunérations des calculateurs et calculatrices sont, à statut égal, identiques.

Découpage et construction de l'ouvrage

L'exposé historique proprement dit comporte **dix chapitres** et **trois annexes** construits comme suit.

³⁰. Accès aux Dossiers thématiques : sur le site des Procès-verbaux du Bureau des longitudes : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-dossiers>. Des « Expositions virtuelles » sont aussi des compléments utiles à cet ouvrage, accessibles via le site de l'IMCCE dédié à la *Connaissance des temps* : <https://cdt.imcce.fr/>.

³¹. Site du centenaire de l'U.A.I. (1919-2019) : URL : <http://www.uai-iaa.org/fr/news/10/centenaire-de-luai-conferences>

Les **sept premiers chapitres** sont à peu près bâtis sur le même modèle. Après avoir présenté le contexte général scientifico-politico-économique de la période traitée, on s'intéresse à la matérialité de l'éphéméride (coût, ventes, nombre de pages, marchés passés avec les imprimeurs, diffusion, etc. dont les éléments sont rassemblés dans l'**Annexe A-1**), à ses contenus scientifiques et à leurs évolutions, en essayant de donner au maximum la parole aux acteurs. À partir du chapitre 4 et de la prise de direction de Jérôme Lalande en décembre 1758, des calculateurs auxiliaires ou « *coopérateurs* » commencent à émerger de l'anonymat et nous nous intéressons à leur activité, à leur parcours et aux conditions de leur emploi, bref à leur carrière et à la construction de leur fonctionnarisation³², sujets qui viennent renforcer les chapitres et les rend de plus en plus denses. L'**Annexe A-2** donne la liste des collaborateurs et « *coopérateurs* » de Lalande et de la CDT ; elle complète parfaitement les chapitres 3 à 5.

Les **chapitres 8 à 10**, tout en gardant une pertinence chronologique qui conduit pas à pas le lecteur vers la borne proximale de l'année 1920, ont une coloration plus thématique. Le **chapitre 8** traite de la professionnalisation des calculateurs et de la construction du « Service des calculs » du Bureau des longitudes, sur les presque cinquante années qui s'écoulent de 1872 à 1909. Les hommes et les femmes qui fabriquent la CDT sont au cœur de ce chapitre ; les recenser et les traquer a constamment dirigé mon travail. J'ai ainsi pu établir une liste inédite et sans égale de plus de 140 calculateurs et calculatrices ; pour une cinquantaine d'entre eux, j'ai pu reconstruire des profils de carrières et de vie. Ce chapitre est complété par l'**Annexe A-3** qui donne une analyse prosopographique et biobibliographique des calculateurs du Bureau recensés. Les résultats sont totalement inédits et permettent de développer une approche d'histoire sociale de ces « *fonctionnaires intermédiaires* »³³, colorée d'anthropologie historique, à la manière des travaux initiés par Guy Thuillier (1978, 1991, 1995), Jean Le Bihan (2001, 2008) ou Jean Fombonne (2001) chez qui j'ai trouvé matière à penser la fonction « gestion du personnel » au Bureau des longitudes.

Le **chapitre 9** traite sur fond de diffusion des connaissances à destination des marins, de la suppression des distances lunaires, – qui avaient été introduites par Lalande dans la CDT en 1772 sur le modèle du *Nautical Almanac* anglais —, de toutes les éphémérides astronomiques internationales et concurrentes entre 1902 et 1909, marquant ainsi la fin de la navigation astronomique savante née dans les années 1740-1750. Dans cette histoire, le rôle de l'officier de Marine Émile **Guyou** est prépondérant.

Enfin, le **chapitre 10** est consacré aux deux grandes conférences internationales organisées à Paris par le Bureau des longitudes en 1896 et 1911, où Simon **Newcomb** puis Henri **Andoyer** jouent des rôles importants. Ces conférences débouchent sur l'adoption d'un même système de constantes astronomiques fondamentales pour le calcul des positions d'étoiles, puis sur une coopération internationale pour le calcul des éphémérides, se traduisant par une répartition des tâches au sein des quatre grandes éphémérides française, anglaise, allemande et américaine (voir le Dossier Thématique 2 après le chapitre 5) et d'autres éphémérides « satellites » (espagnole, italienne et dans une moindre

³². Du commis et de l'employé de Bureau au fonctionnaire, l'histoire est complexe. Voir Guy Thuillier, 2004, *La vie quotidienne dans les ministères au XIX^e siècle*, Paris, Comité pour l'histoire économique et financière de la France.

³³. Objet de recherche développé en particulier par l'historien Jean Le Bihan, à la suite des travaux de Guy Thuillier. Voir la bibliographie, rubrique « Histoire sociale, histoire du travail, histoire de l'administration française au XIX^e siècle.

mesure, portugaise). Cette coopération naissante est mise à mal par la Première Guerre Mondiale, mais nombre de ses arguments alimentent la réflexion des conférences interalliées de 1918, pour la création de l'Union Astronomique Internationale en 1919.

Suivent les trois **annexes** (A-1, A-2, A-3) comportant respectivement : 1°. (A-1) Des statistiques générales concernant la CDT et le Bureau des longitudes (nombre de pages, budget du BDL, part de la CDT dans le budget global du Bureau, délais de livraison de la CDT) ; 2°. (A-2) Une prosopographie élémentaire des calculateurs/*coopérateurs* de Lalande et du Bureau du Cadastre sur la période 1759-1804 ; 3°. (A-3) Une analyse prosopographique élémentaire des 140 calculateurs recensés de la CDT et du BDL sur la période 1804-1920, en particulier le parcours des calculatrices au sortir de la Première Guerre mondiale.

Cet ouvrage possède des **compagnons numériques** auxquels on accèdera sur le site des « Procès-verbaux du Bureau des longitudes (1795-1932) » sur le site des Archives Poincaré à Nancy, à la rubrique « Sources » et « **Dossiers thématiques** » d'une part³⁴, et d'autre part, sur l'exposition dédiée à la *Connaissance des temps* sur le site de l'IMCCE (Observatoire de Paris)³⁵, dans des versions « augmentées » par rapport à l'autre site web. Le premier Dossier thématique (DTH-1) est consacré à des ouvrages que l'on peut regarder comme des « modes d'emploi » de la CDT. Ils sont publiés par Jérôme Lalande (1762), Louis-Benjamin Francœur (1830 et réédition en 1840) et Abel Souchon (1883). Le second (DTH-2) livre des éléments inédits d'histoire des trois autres éphémérides concurrentes de la CDT (*The Nautical Almanac* anglais, le *Berliner Astronomisches Jahrbuch* allemand et *The American Ephemeris* américain) avant leur coopération puis leur internationalisation au début du XX^e siècle. On y trouve des statistiques originales sur la diffusion de ces éphémérides, des tableaux de constitution des équipes des calculateurs employés pour leur calcul ainsi que des éléments concernant leurs revenus, en regard des ventes, quand les éléments sont connus. Enfin, le troisième Dossier thématique (DTH-3) constitue un exposé didactique, historique et scientifique sur la manière dont les mathématiciens et astronomes traitent la théorie et les tables de la Lune après Newton, à travers le calcul des perturbations inventé conjointement par Clairaut, Euler et d'Alembert pour traiter le « problème à trois corps ». On y trouve des éléments de comparaisons des tables de la Lune de Mayer et de Clairaut et des éléments d'évolution des erreurs des tables au cours de l'histoire, c'est-à-dire, des éléments de comparaison entre observations et calculs des positions de la Lune dans le ciel³⁶.

Les **annexes** et les **dossiers thématiques** qui accompagnent cet ouvrage, rassemblent de nombreux éléments inédits et originaux qui seront, je l'espère, très utiles aux chercheurs intéressés par ces questions. Le lecteur est invité à se référer à ces deux sites internet en complément de la lecture de cet ouvrage.

³⁴. Site des « Procès-verbaux du Bureau des longitudes (1795-1932) » sur le site des Archives Henri Poincaré à Nancy : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-dossiers>.

³⁵. Site de la CDT à l'IMCCE (Observatoire de Paris) : <https://cdt.imcce.fr/>, à la rubrique « Expositions ».

³⁶. Ces trois dossiers sont accessibles sous la forme décrite au lien suivant : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-dossiers>.

Des sources et archives variées et inédites

Afin de tenter de reconstruire au mieux l'histoire de cette éphéméride astronomique et nautique, je me suis appuyé sur des recherches approfondies dans les archives du Bureau des longitudes constituées principalement³⁷ :

1°. Des procès-verbaux des séances hebdomadaires et exceptionnelles du Bureau numérisés dans le cadre du projet BSN5. Leur valorisation est financée depuis 2017 par un projet A.N.R. « Le Bureau des longitudes, de la Révolution à la III^e République, 1795-1932 » piloté par Nicole Capitaine (BDL), Martina Schiavon et Laurent Rollet (Archives Henri Poincaré, Nancy, Université de Lorraine), Colette Le Lay (Centre François Viète, Université de Nantes) et moi-même ;

2°. Du fonds Bureau des longitudes conservé aux Archives nationales (fonds F17 du Ministère de l'Instruction publique), riche et encore relativement peu exploité jusqu'à présent, formant une collection à peu près suivie jusqu'en 1909 puis présentant d'énormes lacunes et discontinuités jusqu'en 1956 ;

3°. De diverses correspondances d'astronomes et de manuscrits du BDL conservées à la Bibliothèque de l'Observatoire de Paris (BOP) et d'autres fonds des archives parisiennes ;

4°. D'un lot d'archives du Bureau des longitudes déposé récemment et mis à l'abri par les soins des Archives de l'Académie des sciences, fonds inconnu des historiens jusqu'à présent et en cours d'inventaire par mes soins et par les membres du projet ANR-BDL. La (re)découverte en juin 2017 des archives réputées « perdues » ou « oubliées » du Bureau dans les caves de l'Institut, permet d'espérer reconstruire l'histoire de la CDT pour le XX^e siècle, le fonds F17 aux Archives nationales étant très pauvre pour cette période. Elles apparaissent dans les références sous la nomenclature « Archives inédites du Bureau des longitudes ».

À la lecture de ces archives, il apparaît dans ces fonds de cruelles lacunes, déjà signalées par Jean-Marie Feurtet dans sa thèse (2005) et dans mon ouvrage sur l'observatoire du Bureau au parc Montsouris (2010), qui limitent la portée et l'éventail des « révélations » espérées. Jusqu'à l'arrivée de Lalande à la tête de la CDT en 1758, il n'y a presque aucune source manuscrite, excepté les procès-verbaux de l'Académie royale des sciences et quelques documents se trouvant dans les pochettes de séances extrêmement précieuses³⁸.

Entre 1759 et 1806, les sources sont principalement constituées des correspondances des astronomes et notamment celle de Lalande. Le travail de publication de cette correspondance par

³⁷. Voir les détails dans la bibliographie générale en fin d'ouvrage.

³⁸. Ces « pochettes de séances » contiennent des documents complémentaires aux procès-verbaux de l'Académie royale des sciences : le plumitif, saisie manuscrite du compte rendu de la séance, comptabilité de l'Académie, émargements des académiciens, rapports des académiciens sur des mémoires, correspondance avec la Cour, les ministres, des personnalités françaises et étrangères, parfois des notes « secrètes », et dans quelques cas, la liste de distribution des volumes de la *Connaissance des temps*. Mes remerciements chaleureux à Nicolas Rieucou (de l'Inventaire Condorcet) pour avoir mis à ma disposition des documents inédits en cours d'édition pour la publication de la correspondance de Nicolas Condorcet.

Simone Dumont et Jean-Claude Pecker³⁹ est ici à louer car il met à la portée des historiens une vaste correspondance restée jusqu'alors inédite. Nous avons tenté d'en tirer le meilleur parti.

Après 1795, l'essentiel des sources se trouve dans les procès-verbaux et les archives conservées et accessibles du Bureau des longitudes aux Archives nationales et aux Archives de l'Académie des sciences, ainsi que dans des correspondances diverses publiées.

Limites de l'exploration

Malgré la richesse des sources explorées, il est presque impossible de reconstruire systématiquement les procédures de calculs et de vérifications des calculs comme ont pu le faire nos collègues historiens anglais avec les procédures très précises imposées par Nevil **Maskelyne** à son réseau de calculateurs⁴⁰ dans les premières années du *Nautical Almanac*⁴¹. En effet, là où Maskelyne a consciencieusement (presque) tout conservé, les notes de calculs du Bureau des longitudes français ne l'ont pas été et il ne reste que peu de traces du travail des calculateurs lorsque ceux-ci sont rassemblés en un service des calculs qui ne dit pas encore son nom. Mais même lorsque ce « Bureau des calculs » existe, les notes et papiers ne sont pas conservés et ceci est attesté d'une part par Maurice **Loewy** lui-même en mars 1905⁴² puis par le superviseur officiel à grande longévité, Léopold **Schulhof**, dans deux lettres adressées au successeur de Loewy, l'astronome Henri **Andoyer** en avril 1911⁴³. Cette non-conservation des notes de calculs regrettée en 1911 par **Schulhof** conduit même à reconnaître qu'elle est source d'erreurs dans les volumes de la CDT publiés auparavant⁴⁴. Autant dire qu'il ne reste rien du travail des collaborateurs de Lalande et rien des débuts de la CDT.

Une conséquence est qu'il est presque impossible – à quelques exceptions près⁴⁵ – de connaître la ventilation des tâches parmi les calculateurs et de savoir exactement les travaux réservés aux directeurs de l'éphéméride (hormis le fait qu'ils sont « responsables ou directeurs » de la publication)⁴⁶.

³⁹. Voir la bibliographie et leurs trois premiers volumes de la correspondance de Jérôme Lalande (*Lalandiana*, 2007, 2014 et 2016).

⁴⁰. Voir par exemple : Croarken, Mary, 2003, « Tabulating the Heavens: Computing the *Nautical Almanac* in 18th-Century England », *IEEE Annals of the History of Computing*, 25, 48-61.

⁴¹. Voir les papiers et notes de Nevil Maskelyne sur le site de la Digital Library de l'Université de Cambridge (UK), ROG papers. URL : <https://cudl.lib.cam.ac.uk/collections/rgo4/1>.

⁴². PV BDL 8 mars 1905, de Maurice Loewy au Bureau : « Faute de place, on ne peut garder les calculs de la Connaissance des temps ; il faudrait trouver un petit local à l'Institut [...] ».

⁴³. Lettre de Léopold Schulhof à Henri Andoyer, le 5 avril 1911 [BOP, Ms 1132/1] : « [...] Malheureusement, M. Roques Desvallées ne conserve jamais, faute d'emplacement suffisant, assez longtemps, les calculs du Bureau [...] ». Puis le 7 avril 1911 : « [...] Les calculs de 1881 ont du être détruits par M. Bouchet, le prédécesseur de M. Roques Desvallées. Je ne peux donc plus dire si c'était moi qui ai calculé [...] ou si j'ai simplement donné des formules d'après lesquelles les calculs ont été faits par quelques calculateurs [...] » [BOP, Ms 1132/2].

⁴⁴. L. Schulhof à H. Andoyer, le 5 avril 1911 [BOP, Ms 1132/2], suite : « [...] Mais en 1894, une autre source d'erreur a été introduite et cela probablement à la suite de la non conservation des calculs exécutés en 1881 ».

⁴⁵. Voir le chapitre 7 pour la ventilation connue et détaillée des calculs entre 1859 et 1867.

⁴⁶. Un seul exemple connu est la lettre de reproches qu'adresse Pierre Méchain le 15 Messidor an X à ses deux calculateurs Marion et Haros concernant des procédures de calculs non respectées [BOP, Ms Z142, 9 ff.] ; voir *infra*, chap. 6.

De même, si je suis parvenu à établir une liste presque exhaustive de la très large centaine de calculateurs et calculatrices qui ont été employés par le BDL pendant le XIX^e siècle (plus de 140 au total), je me suis trouvé en difficulté lorsqu'il s'agissait de reconstruire leurs carrières (origine sociale, provenance, formation et activité professionnelle avant recrutement au BDL), malgré une approche anthropologique des pratiques et des parcours⁴⁷. Même les modalités de leur recrutement, hormis les cooptations, les circuits familiaux, et les candidatures spontanées pour les cas avérés, sont restées souvent inconnues malgré la mise à disposition du fonds des procès-verbaux du BDL, fonds d'une incroyable richesse et d'une vitalité permanente.

S'il paraît dès lors difficile de tenter une analyse sociologique globale de leur parcours, il est toutefois possible de reconstruire quelques profils de carrières⁴⁸ pour une large trentaine d'entre eux, non des moindres, assez représentatifs de la variété des parcours rencontrés (voir les tableaux analytiques en annexes 2 et 3), considérant ainsi la biographie comme partie d'une trajectoire sociale, pertinente pour observer l'individu dans ses relations aux autres et aux institutions traversées⁴⁹ :

- Louis-Robert Cornelier **Lémery**, *coopérateur* de Lalande à partir de 1775 environ, puis premier calculateur officiellement payé par l'Académie royale des sciences en 1785 pour seconder Pierre Méchain et calculer les distances lunaires et les tables de la Lune ; il poursuit sa carrière pendant la Révolution au Bureau du Cadastre grâce à Jérôme Lalande, et la termine au Bureau des longitudes en 1802 (chapitres 4 et 5). Aux côtés de **Lalande**, **Méchain** et **Delambre**, **Lémery** est de ceux qui assurent la continuité de la CDT entre l'Ancien Régime et le Premier Empire ;
- Jean-Baptiste **Marion**, transfuge des calculateurs du **Bureau du Cadastre** de Gaspard **Prony** qui calcule pour la CDT de 1796 à 1834 (calculateur principal), première longue carrière connue qui se termine avec la première « mise à la retraite » officielle dont on peut étudier les modalités (chapitres 5 et 6) ;
- Marc-Antoine **Gaudin**, cas extraordinaire d'un personnage ayant une triple ou même quadruple vie : calculateur principal au BDL, chimiste atomiste reconnu et travaillant le verre, inventeur en photographie (il dépose de nombreux brevets) et même directeur de publication avec l'un de ses frères. Il connaît une longue carrière pour la CDT : il remplace **Marion** comme calculateur principal entre les années 1834 et 1874. De par ses multiples activités, il est souvent l'objet de rappels à la discipline (chapitres 6 et 7). C'est aussi le premier cas « *d'emploi protégé* »⁵⁰ !

⁴⁷. L'approche anthropologique est définie comme suit : « La démarche anthropologique prend comme objet d'investigation des unités sociales de faible ampleur à partir desquelles elle tente d'élaborer une analyse de portée plus générale, appréhendant d'un certain point de vue la totalité de la société où ces unités s'insèrent », in S. Van Damme « Un ancien régime des sciences et des savoirs », in D. Pestre (dir.), 2015, *Histoire des sciences et des savoirs : de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Seuil, 19-40. Voir aussi comme indiqué ci-dessus, les travaux des historiens Guy Thuillier, Jean Le Bihan et Jean Fombonne qui nous ont guidé plus directement.

⁴⁸. Certaines carrières ont été compilées par feu Philippe Véron dans son très précieux *Dictionnaire des astronomes*, que nous avons complété à l'aide des notes extraites des Procès-verbaux du BDL et de recherches complémentaires.

⁴⁹. Yves Gingras, 2000, « Pour une biographie sociologique », *Revue d'histoire de l'Amérique française*, 54/1, 123-132.

⁵⁰. Voir les chapitres 6 et 7 et la longue notice que nous consacrons à Gaudin en Annexe 3. Au moment de la mise de Gaudin à la retraite en 1874, le Président du Bureau reconnaît que son entrée comme calculateur avait été décidée,

- Le Commandant François **Montalant**, vétéran de la Grande Armée de 1814, ingénieur-géographe engagé dans la carte de France dite d'État-Major, décoré de la Légion d'honneur (1832) et calculateur auxiliaire pour la CDT de 1830 à 1843 ; il est l'assistant de **Gaudin** et de **Lebaillif-Mesnager** (chapitre 6) ;
- Ulysse **Bouchet**, prêtre initié aux calculs de la CDT, coopté principalement par Gaudin, véritable premier calculateur principal « superviseur » des calculs au sein d'un nouveau « Bureau des calculateurs » dans les années 1860-70 (chapitres 7 et 8). Il se trouve au centre d'une fronde des calculateurs auxiliaires qui laisse des traces dans les années 1874-1878 et se solde par la révocation de plusieurs calculateurs par Maurice Loewy et le Bureau (chapitre 8) ;
- Jean-Baptiste **Picqué** (calculateur adjoint de 1855 à 1881, officier de Saint-Cyr à la retraite) dont la vie et la carrière nous sont connues grâce à son dossier de Légion d'Honneur (chapitres 7 et 8) ;
- Léopold **Schulhof**, transfuge de l'observatoire de Vienne après le conflit avec la Prusse, autrichien discuté avant sa naturalisation française, qui calcule des années 1870 à 1915 année de sa retraite officielle. Calculateur principal et superviseur des calculs, Schulhof fait office de véritable second de Maurice Loewy puis d'Henri Andoyer à la tête de la CDT (chapitres 8, 10, Annexe A-3) ;
- Joseph **Bossert**, qui mena une double et longue carrière de calculateur zélé et endurant à l'observatoire de Paris (son lieu officiel de travail) et le Bureau des longitudes, entre 1867 et la fin des années 1890, où recruté par Loewy, il assista et travailla avec Schulhof sur des comètes, des catalogues d'étoiles, etc. (chapitre 8) ;
- Une « dynastie » de calculateurs titulaires de l'Observatoire et du Bureau avec les **Coniel**, qui nous amène jusque dans les années 1920 : le père Jean-Joseph **Coniel** (de 1875 à 1914), son aîné Charles **Coniel** ravagé par une maladie et très souvent absent (entré en 1909 et révoqué en 1921) et le cadet René **Coniel**, calculateur à l'Observatoire mais refusé au Bureau, faisant certainement les frais des absences et des demandes de congés répétées de son aîné...
- Enfin, une femme et sa famille : Madame **Schmid**, née Zoé-Louise Seillier, entrée comme auxiliaire en 1884 avec son mari, déjà trop âgée pour être titularisée par Henri Poincaré en 1909 (son mari et sa fille sont aussi un temps calculateurs auxiliaires pour la CDT ; son fils, Maurice sera titularisé), décorée des Palmes académiques, objet d'une chronique dans la Presse parisienne. Le Bureau crée spécialement pour elle le statut de « *calculatrice temporaire avec avancement* », autant dire calculatrice-auxiliaire-permanente, afin de conserver cette calculatrice aux hautes compétences. Madame Schmid mène une longue carrière qui la conduit à une mise forcée à la retraite en 1933 par ordre du Ministère ! Ce qui nous permet de traiter le sujet de l'entrée des femmes calculatrices au Bureau des calculs du BDL au début du XX^e siècle et principalement pendant la première guerre mondiale (chapitres 8 et 10, Annexe A-3).

avec ou par le Ministère de tutelle, pour donner à cet inventeur hors-pair, un revenu de confort lui permettant de se livrer à ses activités.

Sans parler de Camille **Flammarion**, un des plus grands auteurs et vulgarisateurs de l'astronomie, qui est passé par la case Observatoire de Paris puis au Bureau des longitudes en 1862-63 comme calculateur auxiliaire avant de se consacrer uniquement à son œuvre littéraire. Il nous a laissé un témoignage essentiel des conditions de travail des calculateurs dans une période difficile pour le Bureau. Mais il n'est pas le seul vulgarisateur de l'astronomie : le très méconnu Gabriel **Dallet**, qui calcule pour la CDT et l'observatoire de Montsouris entre 1875 et 1878, quitte « volontairement » le bureau des calculs puis se lance ensuite dans une carrière d'auteur de vulgarisation scientifique notamment et donne son avis très négatif sur la carrière de calculateur au Bureau des longitudes et à l'Observatoire dans les années 1880, « *une voie qui n'a rien d'enviable...* ».

D'autres limitations dans les sources archivistiques apparaissent aussi concernant les ventes et la diffusion de la *Connaissance des Temps*. On pourrait penser que, lorsque la maison Gauthier-Villars hérite de l'édition commerciale de la CDT en 1864, il devienne possible de retrouver des correspondances et des bulletins d'impression, de ventes. Il n'en est rien. Au gré des rachats successifs de la maison Gauthier-Villars par des grands groupes éditoriaux, jusqu'au groupe Dunod, toutes ces archives, si elles ont été conservées un jour, ont disparu. À Caen, l'IMEC (Institut Mémoires de l'Édition Contemporaine) ne conserve plus que des ouvrages imprimés et quelques catalogues publicitaires de Gauthier-Villars, sans rapport avec cette étude.

Une histoire des éphémérides astronomiques et nautiques et non une histoire des méthodes chronométriques pour les longitudes

Enfin, certains lecteurs plus initiés, trouveront peut-être étrange de ne pas voir traitée ici la question des chronomètres de marine et les méthodes horlogères pour la détermination des longitudes en mer. J'ai montré ailleurs que cette question intervient peu, ou à la marge, dans le développement et la construction de la *Connaissance des temps* par ses rédacteurs, et selon l'angle sous lequel nous abordons l'histoire des éphémérides astronomiques. Les montres de marine ne jouent un rôle dans le développement de la navigation pour les capitaines du commerce qu'à la fin du XIX^e siècle, à un moment où la radio va faire son apparition et où les méthodes dérivant de la droite de hauteur simplifient les observations et les calculs astronomiques. Sans doute faut-il attribuer à l'ouvrage *Longitude* de Dava Sobel (1995) et sa mythification de la montre marine de John Harrison (Prix Anglais des longitudes de 1765), l'envie de voir la question des longitudes en mer résolue dès le milieu des années 1760. Il n'en est rien ; les distances lunaires sont employées en mer tout au long du XIX^e siècle pour contrôler la marche des chronomètres de marine toujours suspects de dérives incontrôlables⁵¹ (voir le chapitre 9).

⁵¹. Voir Guy Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? Quelques aspects de la diffusion des méthodes de détermination astronomique et chronométrique des longitudes en mer en France, de Lacaille à Mouchez (1750-1880) », *Histoire & mesure*, XXI/2, 121-156 ; mis en ligne le 01 décembre 2009, consulté le 19 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

Plateformes numériques associées :

* **Projet ANR-BDL** – « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, 1795-1932 »

Lien : <http://bdl.ahp-numerique.fr>, Rubriques « Publications » et « Sources » dont les « Dossiers thématiques » sont en totale résonance avec le présent ouvrage (<http://bdl.ahp-numerique.fr/source>).

* **IMCCE** – Site dédié à la *Connaissance des temps*, lien : <http://cdt.imcce.fr>, rubriques « Expositions » et « Acteurs ».

Remerciements

Cette étude a bénéficié des échanges intellectuels très forts occasionnés par la mise en place du projet de numérisation des procès-verbaux du Bureau des longitudes et le financement du programme de recherche par l'ANR, opérée par les actions déterminées de Martina Schiavon et de Laurent Rollet (et de Julien Muller), heureusement soutenue par la clairvoyance de Nicole Capitaine et de Claude Boucher pour le Bureau des longitudes, ainsi que des recherches et lectures partagées avec ma complice intellectuelle Colette Le Lay du Groupe d'Histoire de l'Astronomie du Centre François Viète (Université de Nantes) en particulier.

D'autres chercheurs sont à remercier pour leurs utiles remarques, aides, conseils, réflexions, pistes d'archives, soutiens : Nicolas Rieucan, Patrice Bret, Frédéric Soulu, Nicolas Pouvreau, Olivier Sauzereau, David Aubin.

Je remercie vivement Michel Tellier, ancien secrétaire du Bureau des longitudes, et Suzanne Débarbat alors Présidente du Bureau, qui m'ont souvent laissé au Bureau des longitudes consulter librement les procès-verbaux du Bureau pendant la dizaine d'année précédant leur numérisation ; Pascale Carpentier, secrétaire actuelle, pour aider et faciliter le travail sur les archives du Bureau en dépôt aux archives de l'Académie des sciences depuis 2014. Bien évidemment, je remercie tous les membres de l'équipe des Archives de l'Académie des sciences sous la conduite de Madame Maurin-Joffre, pour leur disponibilité et conseils lors de mes séances d'inventaire des archives du Bureau des longitudes.

Ces journées d'études et de recherches en archives ont été en grande partie financées par l'ACI « Savoirs et techniques de l'observatoire » de David Aubin puis par le programme ANR « Bureau des longitudes » de Martina Schiavon et Laurent Rollet ; qu'ils en soient ici infiniment remerciés.

Cet ouvrage a aussi reçu les encouragements permanents directs ou implicites de l'IMCCE par les voix de William Thuillot, Daniel Hestroffer, Jean-Eudes Arlot, Sylvie Lemaitre et de Maïder Bugnon-Olano. Les échanges pour la mise en place d'une exposition virtuelle pour la valorisation des collections de la CDT de l'IMCCE et numérisées sur GALLICA (BNF) ont été riches en réflexion pour les choix et réorientations opérées pour la finalisation de cette étude.

Enfin, je remercie vivement ma compagne, complice d'âme et de cœur au quotidien Catherine, pour avoir supporté et soutenu pendant tant d'années mes heures de travail et d'enfermement quelquefois, pour l'aboutissement de ce vaste projet.

Abréviations courantes employées dans l'ouvrage

- Pour les quatre éphémérides principales :

France :

CDT – *Connaissance des temps* ; France.

BDL – Bureau des Longitudes, Paris, France.

IMCCE – Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides, Paris (OP), France.

Angleterre :

NA – *Nautical Almanac [and Astronomical Ephemeris]* ; Angleterre

[HM]NAO ou **NAO** – [Her Majesty] Nautical Almanac Office (Bureau des calculs du *NA*), Greenwich ou Londres, Angleterre.

États-Unis :

AE – *The American Ephemeris and Nautical Almanac* ; États-Unis.

US NAO – U.S. Nautical Almanac Office (Bureau des calculs de *AE*), Cambridge ou Washington D.C., États-Unis.

USNO – U.S. Naval Observatory ; Washington D.C., États-Unis.

Allemagne :

BAJ – *The Berliner Astronomisches Jahrbuch* ; Allemagne, Berlin.

- Pour les principaux périodiques, principales institutions et références scientifiques :

AN – Archives Nationales, Paris et Pierrefitte-sur-Seine, France.

AAS – Archives de l'Académie des sciences, Paris, Institut de France, Quai Conti.

ARS – Académie royale des sciences, Paris, France (XVIII^e siècle).

ARM – Académie royale de Marine, Brest, France (XVIII^e siècle).

BA – *Bibliographie Astronomique [avec l'histoire annuelle de l'astronomie, de 1782 à 1803]*, Jérôme Lalande, Paris (1803).

BOP – Bibliothèque de l'Observatoire de Paris.

CRAS – *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences de l'Institut de France*, Paris (XIX^e—XX^e siècles).

DSB – *Dictionary of Scientific Biography*, C. Gillispie.

HA 18 — *Histoire de l'astronomie au XVIII^e siècle*, Jean-Baptiste Delambre (1827) (Paris, réédition Jacques Gabay, 2004 ; rééd. Hachette Livre/BNF, 2012).

HARS – *Histoire de l'Académie royale des sciences avec les mémoires lus en séance*, Paris (fin XVII^e-XVIII^e siècle).

JDS – *Journal des Sçavans [savants]*, Paris, France (fin XVII^e, XVIII^e et XIX^e siècles).

Lalandiana I, II ou **III** – *Lettres de Jérôme Lalande*, (éds., S. Dumont et J.C. Pecker), J. Vrin (volumes I-2007, II-2014 et III-2016), Paris.

OP – Observatoire [Royal ou National ou Impérial] de Paris.

PV ARS – Procès-verbaux de l'ARS, Paris, Archives de l'Académie des sciences (fin XVII^e-XVIII^e siècles).

PV BDL – Procès-verbaux du BDL, Paris, Institut (1795-XX^e siècle).

PV CIP – Procès-verbaux du Comité d'Instruction publique de la Convention nationale (1792-1795)

RGO – Royal Greenwich Observatory, Greenwich, Angleterre (XVIII^e-début XIX^e siècles).

SHD – Service Historique de la Défense, France, Château de Vincennes. Le fonds est ensuite indiqué (**SHD Marine** par exemple).

PARTIE I

Création et institutionnalisation de la
Connaissance des temps : d'une
entreprise semi-privée à la gestion par
l'Académie royale des sciences,
1679-1759

Chapitre 1 — 1679-1701 : la *Connaissance des temps*, héritière d'une tradition remontant à Johannes Kepler

« Tous les ans, M. Cassini donne au commencement de l'année un petit volume intitulé, *la Connaissance des tems* ; dans lequel on peut voir la course des Planètes, & d'autres choses curieuses [...] beaucoup plus exactement que tout ce qu'on a pu voir sur ce sujet jusqu'à présent. »

[Brice Germain, 1685]¹

Introduction

Au cours du XVII^e siècle, les conditions matérielles de l'élaboration d'éphémérides astronomiques connaissent un profond changement. Si la pratique du calcul astronomique et le calcul d'éphémérides ont longtemps occupé des astronomes solitaires ou isolés, les nouvelles préoccupations des États et des Royaumes en matière de navigation et de cartographie — les promesses de récompenses et autres prix pour la découverte des longitudes en mer en témoignent² — poussent les astronomes à entrer au service des monarques ; leur activité devient subventionnée, et doit répondre à un cahier des charges et des impératifs tant économiques que politiques. La CDT peut être raccrochée à une tradition de publication d'éphémérides astronomiques post-copernicienne, basée tout d'abord sur une cinématique des mouvements planétaires, mêlant de manière complexe, épicycles et déferents coperniciens et ellipses képlériennes, et où pratiques astronomiques et astrologiques sont encore intimement liées³.

La *Connaissance des temps* peut être mise en filiation directe avec les éphémérides que construit Johannes **Kepler** sur ses propres *Tables Rudolphines* (1627)⁴, éphémérides qu'il publia à partir de

¹. Germain, Brice, 1685, *Description nouvelle de ce qu'il y a de plus remarquable dans la Ville de Paris*, tome second, La Haye, Abraham Arondeus, « Observatoire royal », 74-78, cit. 77.

². G. Boistel, 2001/2003, Thèse (voir bibliographie), partie I notamment. Le prix le plus célèbre pour la découverte du « secret de la longitude » avant le *Longitude Act* anglais de 1714, est certainement celui de 50 000 florins proposé par les Provinces-Unies de Hollande dans les années 1620-1630 et auquel Galilée concourra en 1636, en proposant à l'Amiral Laurens Reael plusieurs moyens de stabiliser une lunette astronomique à bord des navires afin d'observer les éclipses des satellites de Jupiter. Auparavant, Philippe III d'Espagne avait proposé en 1598 un prix de 100 000 écus à qui trouverait le premier le « secret de la longitude ».

³. Jean Sanchez, 2016, *Des éphémérides astrologiques aux éphémérides astronomiques : étude sur l'exclusion de l'astronomie des savoirs légitimes au XVII^e siècle en France*, mémoire non publié de Master 2, Université Paris-Diderot ; communication privée. Mes remerciements à Jean Sanchez pour nos échanges enrichissants. Voir aussi Grenet, Micheline, 1994, *La passion des astres au XVII^e siècle. De l'astrologie à l'astronomie*, Paris, Hachette, coll. « La vie quotidienne ».

⁴. Johannes Kepler, 1627, *Tabulæ Rudolphinæ, quibus astronomicae Scientiæ [...] à Tycho Brahe primum animo concept [...]*, Ulm, in-folio. « Ce furent les premières tables exactes de toutes les planètes : elles servirent jusqu'au moment où Streete, La Hire, Cassini, Halley en formèrent de nouvelles » : Lalande, 1803, BA, 190.

1629⁵. Jérôme Lalande nous l'a appris dans sa si précieuse *Bibliographie astronomique* (1803) et Owen Gingerich et Barbara Welther (1983) ont contextualisé cette filiation dans leurs tables astronomiques à but historique⁶, dont nous avons extrait la Figure 1.1. Pour autant, ces auteurs n'ont pas complètement tissé les fils de cette filiation. Par ailleurs, il nous faut nous défier d'un certain parti pris que Lalande a adopté dans sa *Bibliographie astronomique*.

En outre, la lecture des chroniques de l'époque, comme celle de Brice Germain, dont une citation ouvre ce chapitre en exergue, peut être trompeuse. Germain commet en effet une erreur en attribuant à l'astronome royal Jean-Dominique Cassini la paternité de la CDT ; il est vrai que Cassini, premier grand patron de l'Observatoire, avait le privilège d'aller chaque année présenter au roi le volume des éphémérides françaises.

Que peut-on reconstruire de cette filiation avec les éphémérides de Kepler ? Qui a calculé les premiers volumes de la CDT ? Qui l'a produite et dans quelles conditions ?

Entrons dans l'histoire.

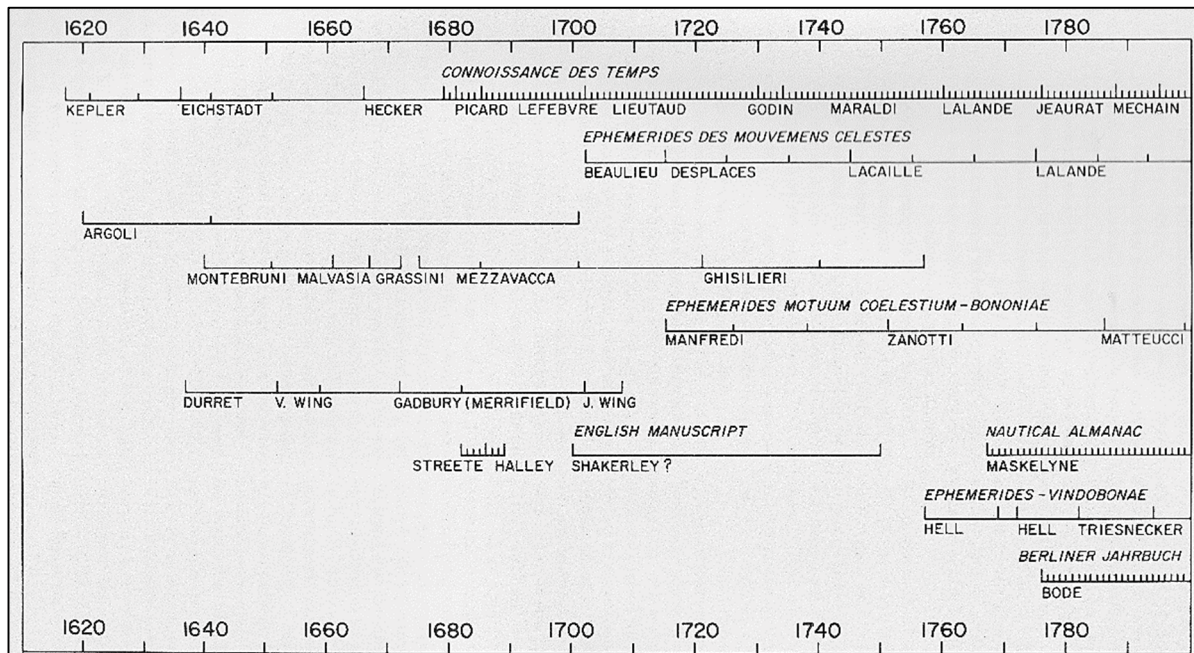


Figure 1.1 – Filiation des éphémérides jusqu'à la fin du XVIII^e siècle [d'après Gingerich and Welther, 1983, xii, extrait]. Les petites barres verticales indiquent la périodicité ou les années de publications des éphémérides. On voit donc très bien apparaître les seules éphémérides annuelles : la CDT, quelques années d'éphémérides publiées par Thomas Streete, puis le *Nautical Almanac* en 1766, et le *Berliner Jahrbuch* en 1776.

⁵. Voir les volumes : 1629, *Jac. Bartschii Uraniburgum Strasburgicum; sive motuum coelestium Ephemeris nova Tychonico-Kepleriana, ex Tabulis Rudolphinis; cum praesatione de motuum dispositione nova et utendi method*, Sagan, in-4°; 1630, *Tomi primi Ephemeridum Jo. Kepleri pars secunda, ab anno 1621 ad annum 1628, quae ex Tabulis Rudolphi [...]*, Sagan, in-4°; 1630, *Tomi primi pars tertia, complexa annos 1629-1636 in quibus et Tabulis Rudolphi jam perfectis et sociâ operâ D. Jacobi Bratschii est usus*, Sagan, in-4° [Bartschius est gendre de Kepler ; Lalande, 1803, BA, 194].

⁶. O. Gingerich & B. Welther, 1983, *Planetary, Lunar and Solar positions A.D. 1605-1805*, Philadelphie, The American Philosophical Society; notamment le chapitre "I. The accuracy of historical ephemerides", ix-xxiv. Nous extrayons aussi quelques figures de cet ouvrage.

1. La *Connaissance des temps*, sur le modèle des éphémérides de Johann Hecker

La figure 1.1 extraite de Gingerich & Welther (1983) montre la filiation directe des éphémérides de Kepler jusqu'à la *Connaissance des temps*, en même temps qu'elle figure les autres éphémérides astronomiques existantes jusqu'au début du XIX^e siècle.

1.1. Aperçu sur la production d'éphémérides astronomiques depuis Kepler

Nous pourrions presque parler d'une « École de Dantzic » en matière d'éphémérides, puisque cette ville (Gdansk située désormais en Pologne) accueille les disciples de Kepler, qui poursuivent son œuvre de publication.

Dans les dernières années de sa vie, Johannes **Kepler** (1571-1630) avait publié des éphémérides annuelles⁷ pour les années allant de 1617 à 1637, construites sur les *Tables Rudolphines* (1627)⁸, sa révision des tables astronomiques basées sur les observations de Tycho Brahe et de ses assistants Danois (dont Christian Longomontanus, le spécialiste de la planète Mars). Ces éphémérides furent poursuivies par Lorentz **Eichstadt** (1596-1660)⁹ pour les années 1637 à 1675 puis par sans doute l'un des astronomes les plus assidus de Dantzic, Johann **Hecker** (1625-1675). Hecker publia la suite des éphémérides de Kepler pour les années 1666 à 1680, reprenant même l'intégralité du titre des éphémérides de Kepler¹⁰. Notables, Eichstadt et Hecker sont pensionnés par la Ville pour calculer et publier leurs éphémérides.

La concurrence entre éphémérides existe déjà à cette époque. En Angleterre, où la tradition du calcul astronomique n'est pas encore établie, sont publiées les éphémérides de Vincent **Wing** (1619-1668) établies pour la période 1652 à 1671¹¹, et de John **Gadbury** (1627-1704), éphémérides allant de 1672 à 1701¹². À l'exception des éphémérides de Gadbury, ces ouvrages sortiront peu d'Angleterre.

En France, Noël (ou Natalis) **Durret** (1590-1650)¹³, mathématicien à Montbrison, prend aussi la suite des éphémérides de Kepler pour les années 1637 à 1651, en fait une version simplifiée

⁷. J. Kepler, *Ephemerides novae motuum coelestium ab anno 1617, [... 1620] Ex observationibus potissimum Tychonis Brahe, hypothesis physicis & tabulis rudolphinis*, Linz, 1616-1619 ; *ibidem*, [...] *pars secunda, ab anno 1621 ad annum 1628*, Sagan, 1630.

⁸. Précisons que ces tables ne sont pas des éphémérides mais des sortes de tables perpétuelles donnant les mouvements orbitaux des planètes et permettant de calculer leur position pour n'importe quelle date, passée ou future (Kepler envisage un intervalle de 61 siècles, de l'an -4000 à +2100 !). Les tables ont été imprimées à environ 1000 exemplaires (bien plus que le nombre cumulé d'astronomes en activité entre le début du XVII^e siècle et la moitié du XVIII^e siècle), ce qui est remarquable pour l'époque et qui montre qu'elles ont été très familières aux astronomes jusqu'au milieu du XVIII^e siècle. Voir Michel Toulmonde, 1995, *Étude comparative de diamètres solaires observés à partir d'instruments astrométriques*, thèse de doctorat, Observatoire de Paris, 76-77.

⁹. L. Eichstadt, *Ephemerides coelestium motuum ab anno 1636 ad annum 1640*, Stettin, 1634; *Ibid.*, 1641-1650, Stettin, 1636; *ibid.*, 1651-1675, Gdansk, 1644.

¹⁰. J. Hecker, *Ephemerides motuum coelestium ab anno 1666 ad annum 1680, ex observationibus correctis Tychonis Brahe, et Jo. Kepleri hypothesis physicis, Tabulisque Rudolphinis ad meridianum Uraniburgicum*, Gdansk, 1662.

¹¹. V. Wing, *An Ephemerides of the coelestiall motions for VII years, beginning anno 1652, ending anno 1658*, Londres, 1652; *ibid.*, 1659-1671, Londres, 1658.

¹². J. Gadbury, *Ephemerides of the coelestial motions for X years 1672-1681*, Londres, 1671 ; *ibid.*, 1682-1701, Londres, 1680.

¹³. N. Durret, *Novae motuum coelestium Ephemerides Richelianae annum 15, ab anno 1637 incipientes, ubi sex anni priores e fontibus Lansbergianis*, Paris, 1641; Londres, 1647.

qu'il dédie au Cardinal de Richelieu sous le titre de *Tables Richeliennes*. Richelieu, désireux de faire entrer le royaume de France dans la compétition pour la domination des routes maritimes, encourage alors la participation des astronomes à la question de la navigation hauturière et des longitudes. Il fait examiner en 1633 les propositions du médecin et professeur royal de mathématiques Jean-Baptiste Morin de Villefranche (1583-1656). Malgré l'arsenal des méthodes proposées par Morin, les désaccords sont profonds entre lui et ses censeurs. Les discussions vont alimenter la colère de Morin et perdurer jusqu'en 1647, dans ce que les historiens ont appelé la « querelle des longitudes »¹⁴. Les éphémérides de Durret sont construites sur les tables astronomiques de Philip van **Lansberge** (1561-1632)¹⁵ peu favorable aux ellipses de Kepler, et aux longs calculs qu'imposait alors la méthode des aires de Kepler (voir l'encadré 1-2). La moitié du volume est consacrée à l'astrologie au sens large du terme : de l'influence des astres sur le climat et les humeurs (« astrologie naturelle »), à l'astrologie médicale, jusqu'à la construction d'un cadran solaire. Viennent ensuite les éphémérides proprement dite puis les *Tables Richeliennes*, le tout formant un ouvrage volumineux de près de 1000 pages¹⁶. Le père récollet Léonard **Duliris** utilisera avec succès les éphémérides Durret pour déterminer la position de son navire lors d'un voyage entrepris en 1647 vers le Canada. Il publiera en 1655 la toute première éphéméride dédiée à la navigation calculée pour vingt années et sans aucune entrée astrologique¹⁷. Excepté le Père Duliris, les astronomes préféreront toujours se référer à l'original keplerien plutôt que la version simplifiée des tables et éphémérides de Durret¹⁸.

La plus rude concurrence pour les éphémérides post-keplériennes de Dantzic est celle de l'astronome italien Andrea **Argoli** (1570-1657), qui publie à Bologne ses célèbres éphémérides, construites sur les « tables daniques » de Christian Longomontanus¹⁹, couvrant la période allant de 1621 à l'année 1700, comme le montre la figure 1.1.

¹⁴. Jean Parès, 1976, *Jean-Baptiste Morin (1583-1654) et la querelle des longitudes de 1634 à 1647*, thèse de doctorat de 3^e cycle, EHESS, Université Paris I (travail essentiel sur les travaux de Morin). Voir aussi G. Bigourdan, 1916, « La conférence des Longitudes de 1634 », *CRAS*, 163, 229-233. Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, partie III en particulier sur l'antériorité de Morin concernant l'arsenal des méthodes lunaires pour les longitudes.

¹⁵. P. van Lansberge, *Tabulae motuum coelestium perpetuae*, Middleburg, 1632. Elles sont traduites en français en 1634 par David Goubar : *Tables perpétuelles de Philippe Lansbergue des mouvemens célestes. Ensemble ses théories nouvelles d'iceux mouvemens célestes et le Trésor d'observations astronomiques de tous temps conférées avec les Tables*, Zacharie Roman, Marcand Libraire sur le Bourg.

¹⁶. J. Sanchez, 2016, *op. cit.*, 46-51 pour de plus amples considérations sur les éphémérides de Durret.

¹⁷. P. L. Duliris, 1655, *Éphéméride maritime dressée pour observer en mer la longitude et la latitude [...] avec un nouveau moyen de perpétuer l'éphéméride du Soleil, pour avoir toujours exactement sa déclinaison [...]* (Edme Couterot, Paris, 1655, in-fol). Duliris y expose une méthode graphique pour déterminer la longitude du lieu par des observations de la Lune sans connaître ni la parallaxe horizontale ni la réfraction. Le seul examen connu de cette méthode est du à l'astronome Alexandre-Gui Pingré dans sa relation du *Journal du voyage de M. le Marquis de Courtanvaux sur la frégate l'Aurore pour essayer par Ordre de l'Académie, plusieurs instruments relatifs à la Longitude, mis en ordre par M. Pingré...*, Paris, Imprimerie royale, p. 12-13.

¹⁸. À la même époque, le mathématicien Ismaël Boulliau ou Bullialdus (1605-1694) réussit une synthèse en publiant son *Astronomia Philolaïca* (1645) [I. Bouilliau [Bullialdus], *Astronomia Philolaïca. Opus novum in quo motus planetarum per covam ac veram hypothesim demonstrantur*, Paris, Simeonos Piget, 1645, in folio], que Lalande qualifie de « meilleur traité d'astronomie qu'on ait fait » dans sa *Bibliographie astronomique*, 1803, année 1645, p. 221. Un test observationnel accrédite la supériorité des tables de Boulliau lors de l'éclipse de Lune du 1^{er} janvier 1676, aux dépens des Tables Rudolphines de Kepler et des éphémérides de Hecker : MM. Bullialdus & Richelits, *Philosophical transactions* (1665-1678), vol. 11, 610.

¹⁹. C. Longomontanus, *Astronomia Danica*, Amsterdam, 1622.

Elles sont calculées pour le méridien de Rome, ce qui est une amélioration certaine pour le confort des utilisateurs de ces éphémérides²⁰ ; il était alors plus facile de déterminer la différence de longitude entre Rome et Paris par exemple qu'avec le méridien d'un observatoire entièrement détruit et dont on ne connaissait pas l'emplacement exact. Enfin, si les éphémérides d'Argoli connaissent un grand succès dans la communauté des astronomes, c'est pour la raison qu'elles furent construites sur le modèle cinématique géocentrique mixte de Tycho Brahe, où la Terre figure toujours au centre du Monde mais où les planètes tournent autour du Soleil lui-même en rotation autour de la Terre (figure 1.2). Ce système tychonique avait en effet l'avantage de satisfaire les astronomes jésuites, les plus à l'écoute des nouveautés en matière d'astronomie, leur permettant ainsi de concilier dogme catholique et prise en compte des observations de Galilée qu'il devenait difficile d'ignorer et de contester hors du système héliocentrique de Copernic.

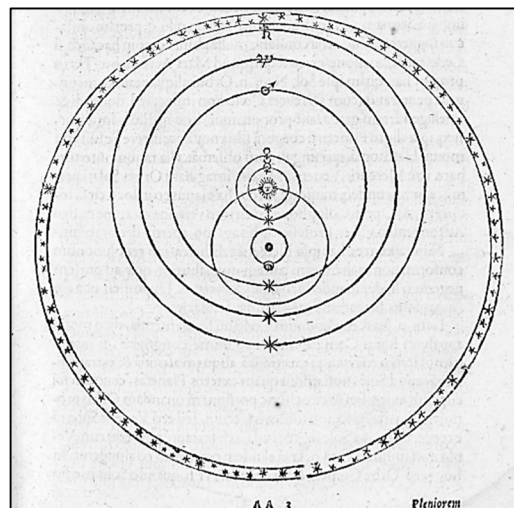


Figure 1.2 - Le système mixte du Monde selon Tycho Brahe. La Terre reste au centre du Monde mais les autres planètes tournent autour du Soleil. [© IMCCE, Paris].

Encadré 1-1 : Précision comparée des éphémérides concurrentes pour la planète Mars [d'après Gingerich & Welther (1983), fig. 2, xiii]

La figure 1.3 montre les écarts en longitude éclipstique pour la planète Mars entre les années 1652 et 1666, pour les éphémérides d'Argoli (Bologne), de Wing (Londres), Eichstadt (Gdansk) et Montebruni (Bologne). On voit nettement que les éphémérides d'Argoli sont en général bien meilleures que les autres, avec des écarts inférieurs à 10 minutes d'arc. Celles de Wing s'améliorent nettement en 1662 montrant une évidente modification dans les procédures de calculs. Par contre celles d'Eichstadt et de Montebruni montrent des écarts énormes jusqu'à plus d'un degré d'écart. Gingerich (1983) montre que Eichstadt employait mal les *Tables Rudolphines* de Kepler et faisait des erreurs de calculs [voir l'encadré 1-2 sur la difficulté que rencontrent les astronomes pour employer les résultats de Kepler]. Quant à Montebruni, il se base sur les tables de Lansberge qui sont en partie erronées.

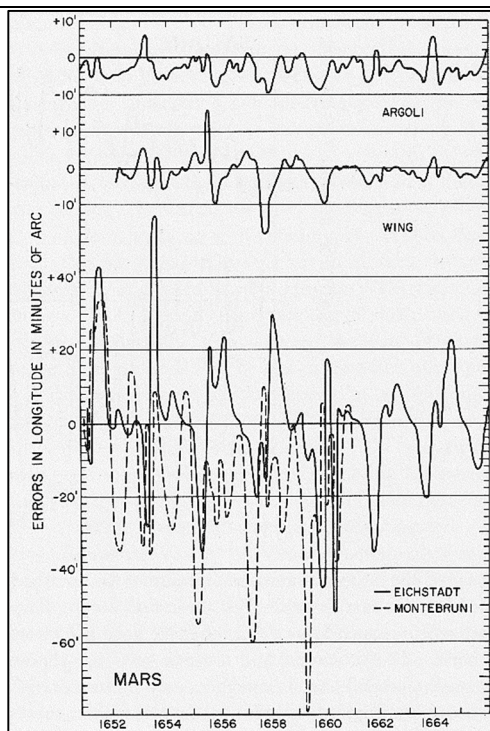


Figure 1.3. - Éphémérides de Mars comparées. [d'après Gingerich & Welther, 1983, xiii].

²⁰. *Journal des Sçavans* [JDS par la suite], 1715, n° XXXVIII, 23 novembre 1715, 601 ; *ibid.*, janvier 1717, 42.

Encadré 1-2 : En quoi la théorie képlérienne est-elle difficile ?

Lorsque Kepler travaille sur l'orbite de Mars, il introduit deux nouvelles hypothèses de travail : 1°. Les planètes se déplacent sur des orbites elliptiques dont un des foyers (F) est occupé par le Soleil ; 2°. Lorsqu'une planète tourne autour du Soleil, la droite qui relie le Soleil à la planète balaye des aires égales pendant des durées égales. Ce dernier résultat, qui prendra plus tard le nom de « Loi des Aires » ou « Seconde loi de Kepler » lie l'excentricité e de l'orbite à deux angles essentiels pour passer du cercle à l'ellipse, l'anomalie excentrique $E = \text{angle}(C'OA)$ (Figure 1.4) correspondant au positionnement de la planète sur un cercle, et l'anomalie moyenne $M = \text{angle}(CFA)$, correspondant au mouvement de la planète sur une ellipse, l'écart entre les deux trajectoires étant très faible en

général. L'anomalie moyenne M , qui est en fait la vitesse angulaire moyenne de la planète sur l'ellipse, est comptée à partir de l'aphélie (A) et elle est liée au temps par la relation : $M = \frac{2\pi.t}{T}$, T étant la période de révolution de la planète autour du Soleil. Le principe d'égalité des aires balayées pendant des durées égales conduit à développer analytiquement diverses relations classiques pour les ellipses et à établir une relation entre les angles E et M sous une forme appelée « équation de Kepler » qui est la suivante :

$E + e \times \sin E = M$, où e est l'excentricité de l'orbite²¹.

Kepler et ses immédiats successeurs ne connaissent pas cette écriture analytique et ne traitent la question que sous

une forme mixte, faite de géométrie et de calculs logarithmiques. Ne sachant comment résoudre cette « équation » en 1627, Kepler construit ses *Tables Rudolphines* en tabulant les valeurs de M à partir des valeurs de E et calcule aussi l'anomalie vraie v (la vitesse angulaire autour du Soleil, situé à l'un des foyers de l'ellipse) et la distance r au Soleil (avec son logarithme, nouvel outil mathématique). C'est cette équation que personne ne sait résoudre, qui conduit les astronomes à imaginer d'autres modèles cinématiques sauvegardant les mouvements circulaires coperniciens que l'on peut substituer à celui de Kepler, tel que Ismaël **Boulliau** en 1656. Par ailleurs, les écarts calculables entre un modèle circulaire avec le modèle képlérien sont très faibles pour la plupart des planètes et bien inférieurs aux performances des instruments d'optique de la fin du XVII^e siècle et du début du XVIII^e siècle. Seule Mars présente des écarts atteignant les 7 minutes d'arc qui sont décelables à l'observation ; des corrections « empiriques » peuvent alors être effectuées pour faire coïncider au mieux calculs et observations. Jacques Cassini donne bien en 1719 une méthode géométrique pour résoudre cette « équation » qui conduit à des erreurs de 5 à 10 minutes d'arc dans les tables du Soleil par exemple²². Mais il faut attendre les travaux analytiques en mathématiques du milieu du XVIII^e siècle sur les développements en série initiés par Isaac Newton, John Wallis et John Machin, puis développés par Alexis Clairaut et Leonhard Euler pour la théorie des perturbations pour obtenir un développement limité de l'anomalie vraie en fonction des puissances de l'excentricité et enfin résoudre l'équation de Kepler par approximations successives du type²³ : $v = E - e \cdot \sin(E) + \frac{e^2}{4} \cdot \sin(2E) - \frac{e^3}{12} \cdot [\sin(3E) + 3 \cdot \sin(E)] + \text{etc.}$

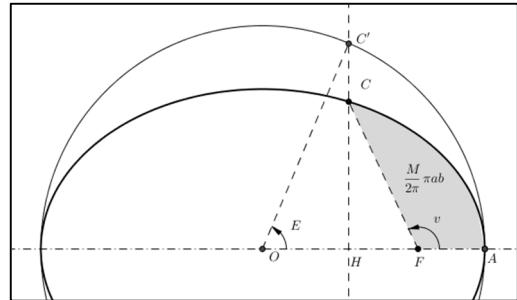


Figure 1.4 – Anomalies moyenne et excentrique pour les orbites képlériennes. D'après Nathan Hara & Jacques Laskar.

[URL : http://sesp.esep.pro/fr/pages_ind-vr/problemeadeuxcorps_impression.html]

²¹. Voir un exposé étendu et très documenté par Peter Colwell, 1993, *Solving Kepler's Equation over three centuries*, Richmon, Willmann-Bell Inc. Voir le chapitre 2 pour des solutions « non analytiques ».

²². Jacques Cassini, « Méthode de déterminer la première équation des planètes suivant l'hypothèse de Kepler », *HARS* 1719, Hist. 69-71, Mém. 147-156. Méthode partiellement reprise dans ses *Éléments d'astronomie* (Paris, 1740), Livre II, 161-162 ; erreurs 164-165.

²³. Michel Toulmonde, 1995, *Étude comparative de diamètres solaires observés à partir d'instruments astrométriques*, thèse de doctorat, Observatoire de Paris, chap.3 « Tables du Soleil et éphémérides anciennes », 73-76.

1.2. Les éphémérides d'Hecker

Intéressons-nous au parcours d'un astronome peu connu dont les éphémérides ont connu un grand succès et qui sont à l'origine de la création de la *Connaissance des temps*.

1. Johann Hecker, un parent de l'astronome Hevelius

Né et mort à Gdansk (Dantzig), Johann **Hecker** (1625-1675) est selon les sources, un neveu ou un cousin²⁴ de l'autre grand astronome de la Ville de Gdansk, Johannes **Hevelius** (1611-1687)²⁵ ayant installé au début des années 1640, un observatoire (appelé le « Stellaburgum ») sur le toit d'une des maisons de son père, premier observatoire équipé d'une lunette avant les observatoires royaux de Paris (1671) et de Greenwich (1676). Copernicien convaincu, Hevelius a beaucoup voyagé à travers l'Europe, à Leyde, à Londres, puis en France (Paris, Tours, Avignon) où il noua des relations et engagea une correspondance avec les astronomes français Gassendi, Ismaël **Boulliau**, le P. jésuite Athanase Kircher, assurant une promotion active du système de Copernic et des travaux de Kepler. En 1668, Hevelius publie sa *Cometographia*, dans laquelle il suit le jugement de Gassendi sur l'astrologie et l'impossibilité de prédire l'avenir par l'observation des astres²⁶. Hevelius reçut de Colbert et de Louis XIV une gratification annuelle et fut pressenti pour prendre la direction du nouvel observatoire royal, qui échut finalement à l'astronome italien Jean-Dominique Cassini.

Johann Hecker est donc à bonne école. Après des études au Lycée de Königsberg, il voyage en France où il rencontre Descartes. De Retour à Gdansk, il est aux côtés de son cousin, est conseiller municipal de la Ville puis fait partie des notables de Gdansk. Il est réputé avoir observé le passage de Mercure devant le disque du Soleil du 6 mai 1674 ; connu pour ses éphémérides, il a contribué à évacuer « l'astrologie judiciaire » des pratiques de l'astronomie comme son cousin Hevelius. Les deux hommes furent en correspondance étroite avec Henry Oldenburg, le chairman de la Royal Society londonienne²⁷.

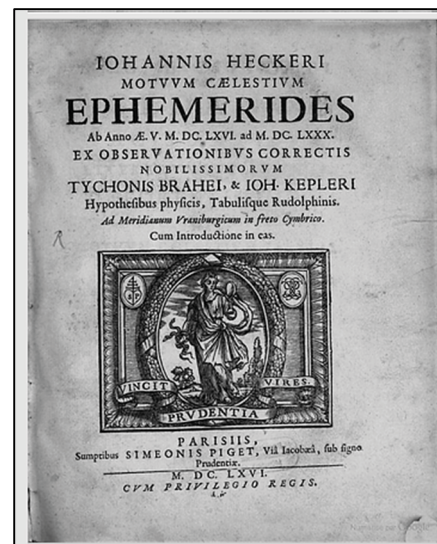


Figure 1.5 - Page titre des éphémérides de Johann Hecker (Paris, S. Piget, 1666). Hecker y fait allégeance aux tables Rudolphines de Kepler [© - BNF, Gallica].

²⁴. *Cœuvres complètes de Christiaan Huygens, tome V, Correspondance 1664-1665* (ed. D. Bierens de Haan), 1893, La Haye, Martinus Nijhoff, pour la Société Hollandaise des Sciences ; lettre n°1309, de C. Huygens à son père Constantyn Huygens, 15 janvier 1665, note 1 : Hecker est le neveu d'Hevelius. C. Huygens a les éphémérides de Hecker pour ses correspondants. La BNF note dans ses bases de données (IDREF) que Hecker est cousin d'Hevelius. La *Deutsche Biographie* online, Hecker est le cousin (« Vetter ») d'Hevelius. Nous adoptons le parti de la *Deutsche biographie*.

²⁵. Adam J. Szanser, 1976, « Johannes Hevelius (1611-1687). Astronomer of Polish Kings », *Quat. Journ. Roy. Astr. Soc.*, 17, 488-498.

²⁶. M. Skrzypek, 1997, « Gassendi chez les sociniens et les libertins polonais », in Sylvia Murr (ed.), *Gassendi et L'Europe*, Paris, J. Vrin, 309.

²⁷. Voir la thèse de Derek Jansen, 2006, *The science of stars in Dantzig, from Rheticus to Hevelius*, University of California, San Diego (History, Science Studies) ; en particulier, 225-226; 241-242; 272.

2. Les éphémérides d'Hecker : forme et contenu

La figure 1.5 montre la page titre de ces éphémérides publiées en Latin. Examinons brièvement son contenu.

Pensionné par les autorités locales de Gdansk, Hecker prend le parti d'épurer ses éphémérides de tout contenu autre que des tables de chiffres. Il se revendique de l'astrologie réformée de Kepler lequel déplore chez ses contemporains une inversion des valeurs : ils accordent trop leur attention et leur argent à l'astrologie, — « *la fille stupide qui grâce à ses incantations entretient et nourrit sa mère aussi savante que pauvre, l'astronomie* » —, au lieu de consacrer leurs ressources au perfectionnement de l'astronomie qui seule, est capable de faire entendre le vrai langage de la Création : le langage de la géométrie et des mathématiques en général²⁸.

Hecker, comme son cousin Hevelius et de nombreux astronomes en Europe, fustige l'**astrologie judiciaire** et les prédictions sur les destins des personnes, qu'il qualifie de « *deliramenta* »²⁹. Partisan d'une **astrologie naturelle**, il préconise ses éphémérides par exemple pour aider l'agriculteur à prévoir quand planter les semences et tailler les arbres, ou pour aider les religieux à prévenir les fidèles des fêtes à venir, ou encore aider les navigateurs à déterminer les longitudes³⁰. En ce sens, la fréquentation de l'astrologie par les astronomes de cette époque est tout à fait normale.

Après les déclarations d'usage aux mécènes et autres protecteurs des sciences, ainsi qu'aux illustres prédécesseurs, les éphémérides Hecker s'ouvrent avec une table des longitudes et latitudes des principales villes d'Europe (environ 250 entrées) par rapport à l'observatoire d'Uraniborg (Figure 1.6). Cette table ne sera corrigée qu'avec le premier volume de la CDT, et les longitudes établies sur le méridien de l'Observatoire Royal de Paris.

Les éphémérides Hecker donnent ensuite :

- Une table de concordance des calendriers (en années) et les années bissextiles ;
- Les entrées du Soleil dans les points cardinaux avant les Solstices et équinoxes (1 page) ;
- 3 à 4 pages pour les éclipses de Soleil et de Lune à venir, calculées pour le temps moyen d'Uraniborg (ce qui est une des particularités de ces éphémérides), avec les schémas des conditions de visibilité des éclipses ;

CATALOGVS CIVITATVM;
Europæ præsertim , ut & Asiæ Africæque , cum
Differentia Meridianorum temporaria ab Vr-
niburgico , & Poli Borei altitudinibus :
 Ex Cl. I. Kepleri, P. Crügeri Tabulis , ut & aliorum,
 Chorographicis emendatis.

	Diff. Merid. A Poli.	Hor. Min. Gr. M.	Diff. Merid. A Poli.	Hor. Min. Gr. M.	
• A lba Iulia Transilv.	0. 42	46. 49	Budiffina Lusar.	0. 7	51. 10
• Alcmarijffolend.	0. 31	52. 41	Burdigala Gall.	0. 54	44. 50
• Adrianopoli Thrac.	1. 14	43. 20			
• Alger Africa	0. 27	35. 36	Calcut India	5. 0	11. 30
• Alexandria Egypti	1. 48	30. 58	Calcutum Calais	0. 40	50. 50
• Altdorfium	0. 3	49. 24	Calmaria Suecia	0. 11	46. 46
• Ambergæ	0. 0	49. 26	Cameriacus Podolie	0. 52	48. 49
• Ammianum	0. 39	49. 50	Cameracum	0. 35	50. 8
• Amstelodamum	0. 29	52. 26	Cambrugia Angli.	0. 42	51. 20
• Andegavi Gall.	0. 54	47. 14	Cassella Hæstia	0. 13	51. 19
• Antverpia	0. 32	51. 16	Cerym Memphis.	1. 56	29. 24
• Aquigranum	0. 24	50. 48	Callorum Hung.	0. 33	48. 30
• Argentoratium	0. 17	48. 27	Cranftuburg	0. 42	48. 24
• Atracum	3. 8	50. 0	Cluvia	0. 24	51. 49
• Auguftavindelic.	0. 4	48. 21	Coburgum	0. 5	50. 28
• Aurelianum Oriens	0. 41	47. 40	Colberga Præter.	0. 12	54. 28
• Babylon Baidach	2. 51	43. 0	Colonia ad Rhenum	0. 22	50. 56
• Bambergæ	0. 5	49. 57	Colonia ad Sæcam	0. 6	52. 30
• Bafilæa	0. 18	47. 54	Conftantiopolis	1. 28	43. 0

Figure 1.6 - Éphémérides d'Hecker, 1666, extrait : table des longitudes des villes par rapport au méridien d'Uraniborg, et hauteur de l'étoile polaire (latitude boréale).

²⁸. Voir Gérard Simon, 1972, « L'astrologie de Kepler : le sens d'une réforme », *l'Astronomie*, vol. 86, 325-336 ; voir aussi J. Sanchez, 2016, *op. cit.*, 51-53. Simon, G., 1979, *Kepler astronome astrologue*, Paris, nrf-Gallimard.

²⁹. J. Hecker, 1666, *op. cit.*, « *Introductio in Ephemerides* », (non paginée) 7 ; 13-15.

³⁰. J. Hecker, 1666, *op. cit.*, 7 ; fait implicitement référence à la possibilité de tenir compte des mouvements de la Lune si on devient capable de mieux déterminer la parallaxe (horizontale) de la Lune pour la correction des observations. Mais les méthodes lunaires ne deviendront utilisables qu'à partir de la moitié du XVIII^e siècle, avec le développement des nouvelles méthodes de la mécanique céleste basées sur la théorie newtonienne (voir chapitres 3 à 5 de ce volume). Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, parties II, III et IV sur les méthodes lunaires et la nécessaire amélioration des tables de la Lune basées sur une solution au problème des trois corps.

- Suivent 2 pages mensuelles avec la configuration des astres, les éclipses et autres configurations à connotation astrologique.

L'ensemble d'une année d'éphéméride constitue donc un volume réduit d'environ 30 pages de tables. L'édition de ces éphémérides en temps moyen d'Uraniborg est une particularité qui rend l'usage de ces éphémérides aisé. Toutes les autres éphémérides seront calculées en temps solaire vrai jusqu'au début du XIX^e siècle.

L'édition française a été attribuée au libraire Siméon Piget (1610-1668) par privilège royal du 30 décembre 1665. La publication des éphémérides Hecker à Paris en 1666 est remarquée par le *Journal des Sçavans* qui lui consacre une petite recension de deux pages³¹, en optant résolument pour ces éphémérides construites sur les *Tables Rudolphines* de Kepler, et non pour celles d'Argoli, cet astronome étant suspecté, outre de diffuser largement une pratique astrologique dans ses tables, d'avoir des pratiques « scientifiques » douteuses en ayant « *ajouté du sien [dans] le mouvement journalier de la Lune calculé sur des tables qu'il a inventées à plaisir & selon son caprice, sans s'être attaché à aucune observation* »³² (Figure 1.7).

Januarij		Motus Planetarum.												Anno 1666.	
Journi.	G. M.	♄		♃		♂		♁		♁		♁		L. S.	L. S.
		L. S.	Lat.	L. S.	Lat.	L. S.	Lat.	L. S.	Lat.	L. S.	Lat.	L. S.			
1	11	12. 51	2. 5	24. 55	7. 3	30. 48	21. 41	19. 26	8. 40	8. 22	24. 29	52. 36	5. 7	38	
2	12	12. 58	2. 5	25. 9	7. 3	46. 49	22. 42	33. 27	23. 37	9. 51	15. 11	45. 9	5. 17	35	
3	13	13. 5	2. 5	25. 22	7. 4	2. 10	23. 43	46. 23	38. 34	11. 17	6. 23	39. 27	5. 14	32	
4	14	13. 12	2. 5	25. 36	7. 4	18. 12	24. 44	59. 29	53. 31	12. 40	56. 5. 44	15. 4	57	28	
5	15	13. 19	2. 5	25. 49	7. 4	32. 13	25. 46	11. 1. 7	29. 13	58. 45	18. 2. 28	4. 26	25		
6	16	13. 26	2. 4	26. 3	7. 4	47. 14	26. 47	24. 2. 22	16. 15	13. 33	33. 0. 39	33. 42	22		
7	17	13. 33	2. 4	26. 16	7. 5	2. 15	27. 48	35. 3. 37	24. 16	23. 21	13. 37	35. 2. 46	19		
8	18	13. 40	2. 4	26. 30	7. 5	17. 17	28. 49	44. 4. 52	21. 17	26. 5	27. 0. 50	1. 38	16		

Januarij.		Configurations												Anno 1666.	
Journi.	G. M.	LVNÆ cum						Phases Luna.	INFERIORVM. SUPERIOR.				G. M.		
		Oriz.	Occi.	Oriz.	Occi.	Oriz.	Occi.		cum	cum	cum	inter. se.			
1	11													11	
2	12	□		♁		*								12	
3	13		*		□	Δ								13	
4	14	Δ.												14	
5	15		□.		Δ.									15	
6	16	Epi.		Δ.						♄. J.				16	
7	17	G. Ep.			Δ.									17 C. Ep.	
8	18			□.		♁.								18	

Figure 1.7 - Ephémérides d'Hecker, janvier 1666, extrait : configurations des planètes.

2. Une nouvelle astronomie se développe à Paris

L'ouverture d'une Académie des sciences et la fondation de l'Observatoire royal dans les années 1666-70 ont été précédées de réunions savantes qui ont été des creusets d'idées nouvelles, importantes notamment pour l'astronomie. Examinons comment.

³¹. *Journal des Sçavans (JDS)*, 1666, livraison du Lundi 19 avril 1666, 192-193 [online Gallica, BNF].

³². *JDS*, op. cit., 193. L'auteur de ces pages, certainement un astronome averti, n'est pas connu.

2.1. Des cercles savants privés aux académies royales

À Partir de 1617, se forment à Paris, une multitude de cercles savants, strictement privés, le plus souvent à vocation littéraire³³. Soucieux de mettre cette puissance intellectuelle au service d'une modernisation du royaume, par le biais de la normalisation de sa langue, Richelieu crée l'Académie française en 1634³⁴. L'idée de pensionner les artistes pour mettre l'art au service du monarque pousse Colbert à créer l'Académie de Peinture et de Sculpture en 1648. La mise sous tutelle des artistes pour la glorification du roi conduit à la création de l'Académie de Danse en 1661 et la Petite académie en 1663, avant qu'elle ne devienne l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (en 1816)³⁵.

Du côté des sciences mathématiques, c'est le Père minime Marin Mersenne (1588-1648) qui réunit à partir de 1635 de nombreux savants tels que Descartes, Gassendi, Roberval, Pascal père et fils, les mathématiciens Mydorge, Desargues, Pierre Hérigone ou Pierre Petit, ou encore le jeune Adrien Auzout ou l'ingénieur mathématicien astronome, le comte de Pagan. Lorsque Mersenne décède en 1648, au début de La Fronde, les réunions s'estompent. Le relais est assuré tout d'abord par l'un de ses amis, François Le Pailleur (?-1654) puis, en 1657, par le maître des Requêtes Henri-Louis Habert de Montmor. Ce dernier, protecteur des gens de Lettres, membre de l'Académie française dès 1635 et vulgarisateur de Descartes, accueillera chez lui rue du Temple, les savants du cercle formé autour de Gassendi jusqu'en 1664. Cette assemblée forme la fameuse « Académie de Montmor », qui préfigure ainsi l'Académie des sciences³⁶. Un règlement est même établi par son secrétaire, Samuel Sorbière ; il s'agit de réunir des personnalités désireuses de partager réflexions, expérimentations et belles inventions³⁷.

Mais la pratique expérimentale exige des instruments coûteux et seuls les Grands du royaume peuvent supporter les dépenses et les investissements nécessaires. C'est le sens de la harangue et du discours fondateur qu'adresse Sorbière à Colbert le 3 avril 1663 à l'ouverture de la séance de l'Académie, quand il prône le mécénat d'État pour donner aux savants les conditions matérielles de leur travail intellectuel là où un particulier ne peut pas et ne peut plus se substituer à l'État³⁸. Les exemples de la fondation de l'*Accademia del Cimento* en 1657 — première société savante scientifique en Europe à employer la méthode expérimentale de Galilée —, et surtout de la *Royal Society* en 1662 occupent les esprits. L'astronome Adrien **Auzout** (1622-1691) lance un vibrant appel pour la fondation d'un observatoire à Paris dans son « Épître au Roy » qui ouvre son ouvrage *Éphéméride du comète* (sic) de 1664³⁹. En substance, Auzout affirme que si les cartes du royaume et les observations sont si erronées, c'est qu'il n'y a pas un seul observatoire sur le territoire digne de faire

³³. Voir J. Sanchez, 2016, *op. cit.*, chap 4, 67-88 et chap 5, 89-107 pour cette partie. Voir aussi Guillaume Bigourdan, 1916, « Les premières sociétés scientifiques de Paris au XVII^e siècle : les conférences du Bureau d'Adresse (1633-1642) », *CRAS*, 163, 937-943.

³⁴. Lettres du P. Mersenne à Peiresc des 2 et 24 août 1634 : annonce de la création de l'Académie française et celle d'une « Compagnie de musiciens », citée par G. Bigourdan, 1917, « Les premières sociétés scientifiques au XVII^e siècle. Les réunions du P. Mersenne et l'Académie de Montmor », *CRAS*, 164, 129.

³⁵. Suivront l'Académie de Musique (1669) et l'Académie d'Architecture (1671).

³⁶. Guillaume Bigourdan, 1917, « Les premières réunions savantes au XVII^e siècle. Les réunions du P. Mersenne et l'Académie de Montmor », *CRAS*, 164, 129-134 ; 159-162 ; 216-220.

³⁷. Le contenu de ce règlement est donné par G. Bigourdan, *op. cit.*, 131-133.

³⁸. Chantal Grell, Robert Halleux, 2016, *Sciences, techniques, pouvoirs et sociétés en Europe (France, Angleterre, Italie, Pays-Bas) de la fin du XV^e siècle à la fin du XVIII^e siècle*, Paris, A. Colin, 272-273. Donnée intégralement par G. Bigourdan, 1917, *op. cit.*, 159-162 et 216-219.

³⁹. A. Auzout, 1665, *Éphéméride du [sic] comète de 1664*, chez l'auteur.

les observations de la hauteur du pôle nécessaires (c'est-à-dire la latitude du lieu de l'observation) à ces observations. Les astronomes disposent seulement de petites stations temporaires pour disposer leurs instruments mais il n'existe à Paris aucun lieu en dur pour y disposer à demeure et sans dommages, un quart de cercle ou autre instrument mural pour y faire des observations du passage des astres au méridien.

Ces demandes insistantes rencontrent les préoccupations de Colbert qui dirige depuis 1661 les finances et la direction du Royaume. En 1664, il devient Surintendant des Bâtiments du Roi ; il peut enfin concrétiser les demandes des savants français. La nouvelle assemblée composée de six à sept savants, tous astronomes, se voit attribuer pour ses réunions, la toute récente Bibliothèque du Roi située rue Vivienne, dans des appartements acquis par Colbert⁴⁰. Cette nouvelle Académie « Colberto-Montmorienne »⁴¹ se réunit la première fois le 22 décembre 1666, dans la plus grande discrétion puisqu'elle n'est pourvue ni de règlement ni de lettres patentes. Alors que les astronomes de la nouvelle Académie observent temporairement avec leurs instruments dans les jardins de la Bibliothèque⁴², la construction de l'observatoire royal est décidée en 1667, maintenant les esprits des savants en haleine.

2.2. La première Académie des sciences (1666) : la nécessité de nouvelles éphémérides et la cartographie du royaume

La toute nouvelle Académie des sciences se voit proposer par Colbert de travailler sur les besoins pressants du royaume et de la couronne, la question de la navigation et de la cartographie. Roger Hahn (1994) a montré que des tensions existaient dans les premiers temps de l'Académie entre soumettre les savants à des tâches d'intérêt général et laisser la créativité scientifique s'exprimer. Les enjeux de l'astronomie à cette époque rencontrent les enjeux politiques et économiques ; aussi il n'est pas étonnant de voir que c'est certainement la science la plus subventionnée avec la création de l'observatoire royal et l'achat d'instruments coûteux et délicats, de fortes pensions attribuées aux deux astronomes les plus réputés et connus de l'assemblée, Jean-Dominique Cassini (9000 livres) et Christian Huygens (6000 livres) quand les autres savants sont gratifiés de pensions allant de 1000 à 1500 livres. Louis XIV assure aussi le financement de missions et d'expéditions scientifiques lointaines, tels que le voyage de l'abbé Jean Picard à Uraniborg en 1671-1672 et le voyage de Jean Richer à Cayenne pour des mesures gravimétriques à l'aide du pendule toujours en 1671, par exemple.

Huygens avait proposé à Colbert en 1666 une liste de vingt-huit projets scientifiques sur lesquels la future Académie travaillerait. Sur ces vingt-huit sujets, cinq visent à améliorer la précision générale des mesures de latitude et de longitude ; trois concernent l'amélioration des tables astronomiques (des astres employés dans les techniques de détermination des longitudes : les tables du Soleil, de la Lune, des satellites de Jupiter ; Huygens ne s'occupe pas des autres planètes) ; deux

⁴⁰. G. Bigourdan, 1916, « Sur l'emplacement et les coordonnées de l'ancien observatoire de la rue Vivienne », *CRAS*, 163, 502-508.

⁴¹. D'après Sorbière, vers la fin de 1664 ; cité par G. Bigourdan, 1917, *op. cit.*, 219.

⁴². G. Bigourdan, 1916, *op. cit.*, 506 : les observations durèrent de juin 1666 à la fin de l'année 1668, années précieuses pour l'astronomie et les futurs travaux de ces astronomes : de nombreuses améliorations furent opérées sur les instruments astronomiques des observations des anneaux de Saturne furent faites par Huygens et Picard en août 1668, ainsi que des éclipses des satellites de Jupiter par Picard, en vue de déterminer les longitudes ; des observations de la hauteur méridienne du Soleil et la mise au point de la méthode des hauteurs correspondantes.

projets concernent des expérimentations de méthodes⁴³. Les projets choisis par Huygens sont neutres vis-à-vis du choix d'un système astronomique, évitant ainsi les querelles stériles au sein des assemblées, comme l'Académie de Montmort en avait connu.

C'est dans ce contexte qu'un premier projet d'éphémérides voit le jour. Christian Huygens (Figure 1.8) forme le projet d'une nouvelle éphéméride dans un discours tenu vers décembre 1666 comme « *l'une des principales choses que l'on se propose dans l'astronomie et de laquelle on reçoit davantage d'utilité* »⁴⁴. Les préoccupations de Huygens rejoignent l'histoire et la géographie ; pour l'histoire, les éphémérides aident à la détermination des événements historiques par la datation de phénomènes astronomiques extraordinaires ou récurrents ; pour la géographie, elles sont liées à la localisation sur le globe terrestre et la cartographie. Pour l'astronomie, la production et la publication d'éphémérides étant au cœur des pratiques des astronomes, permet de prévoir une observation, de préparer une mission d'observation, et de raccorder toutes les observations publiées en Europe si l'on se fixe un méridien origine. Huygens rejoint Auzout dans la nécessité d'un observatoire ; bâtir de nouvelles éphémérides complète le projet d'améliorer la cartographie du royaume.



Figure 1.8 – Portrait de Christian Huygens (1629-1695) par Caspar Netscher. [Domaine public].

Entre 1668 et 1682, l'Académie se lance dans une vaste réforme de la cartographie du royaume et cela commence par la détermination du méridien de l'observatoire royal en 1669. Picard et les autres astronomes de l'Académie assure le succès de la méthode des éclipses des satellites de Jupiter pour la détermination des longitudes terrestres. Les données cartographiques dérivant des travaux de Tycho Brahe deviennent des données françaises.

En juin 1668, Auzout démissionne de l'Académie et part pour Rome. Le nom de Jean-Dominique **Cassini** (1625-1712) (Figure 1.10a) est vite proposé. L'astronome italien, au service du Pape Clément IX à Rome, avait été remarqué pour la haute qualité de ses tables des satellites de Jupiter⁴⁵ que Picard avait déjà employées dans la détermination des longitudes terrestres. Après de longues tractations avec Rome, Cassini arriva à Paris le 4 avril 1669 et fut logé gracieusement à l'observatoire royal (à partir de 1671), avec la pension élevée de 9000 livres déjà signalée, inaugurant une longue dynastie d'astronomes royaux.

Entre 1668 et 1679, les astronomes de l'Académie associés au géographe du Roi, Guillaume Sanson (1633-1703), — fils de Nicolas Sanson (1600-1667) dessinateur des cartes de la plupart des territoires connus —, vont travailler à la détermination du méridien de l'observatoire de Paris et refonder la cartographie du Royaume. Picard, Cassini et Richer commencent en 1669 par définir et

⁴³. *Œuvres Complètes de Christiaan Huygens*, 1888, La Haye, Martinus Nijhoff, tome XIX, 255-257. Texte complet online : http://dbnl.org/tekst/huyg003oeuv19_01/huyg003oeuv19_01_0046.php

⁴⁴. Texte s.d. non signé : *Procès-verbaux de l'Académie royale des sciences. Tome 3, registre de mathématiques* (11 avril 1668-27 mars 1669), fol. 29v°-33r° ; cité par J. Sanchez, 2016, *op. cit.*, 76.

⁴⁵. Jean-Dominique Cassini, 1668, *Ephemerides Bononienses mediceorum ayderum ex hypothesibus et tabulis [...]*, Bononiae, in-fol ; c'est dans cet ouvrage que Cassini donne la première fois la méthode pour mesurer les longitudes terrestres à l'aide des éclipses des satellites de Jupiter. Voir aussi : Cassini, Jean-Dominique, 1693, *Les Hypothèses et les tables des satellites de Jupiter, réformées sur de nouvelles observations par M. Cassini*, Paris ; Jacques Lévy, 1978, « L'intérêt pratique des satellites de Jupiter », in *Roemer et la vitesse de la Lumière*, CNRS, Paris, J. Vrin, 129-135 ; J. D. North, 1989, « The satellites of Jupiter, from Galileo to Bradley », in *The Universal Frame. Historical essays in astronomy, natural philosophy and scientific method*, London, Hambledon Press, 185-213.

mesurer le premier segment du méridien de Paris, et Picard en déduit le rayon de la Terre qu'il expose en 1671 dans un très bel ouvrage : *La mesure de la Terre*.

Il fallait alors réduire toutes les données astronomiques des tables de Tycho Brahe et de Kepler établies pour l'observatoire d'Uraniborg⁴⁶ de Tycho Brahe, situé dans l'île de Hven au Danemark, au méridien de Paris et connaître la différence de longitude entre les deux observatoires. Ce fut l'objet du voyage de Picard, au cours duquel il rencontra l'astronome Olaüs **Roemer** (1644-1710) (Figure 1.10b). Restait à connaître assez précisément cette différence de longitude alors même que cet observatoire fut détruit au moment de la disgrâce de Tycho Brahe et son départ pour Prague et la cour de l'Empereur Rodolphe, à la fin des années 1590 ! La détermination de l'emplacement de l'observatoire d'Uraniborg et de la différence de longitude entre cet observatoire et le méridien de l'observatoire royal à Paris, fut faite entre les mois de Juillet 1671 et d'avril 1672, à l'aide des émergences et immersions du premier satellite de Jupiter (Io)⁴⁷. Là où Kepler attribuait une différence de longitude de 10° entre Paris et Uraniborg, et où Longomontanus lui donnait une valeur de 12°20', Picard détermina cette différence à 10° 32' 30" (pour une valeur actuelle de 10° 21' 42"), valeur que nous pouvons désormais juger plus exacte que celles de ses devanciers⁴⁸. L'écart peut s'expliquer par le fait que les tables des deux premiers satellites de Jupiter ne prenaient pas encore en compte la correction que Roemer fera quelques années plus tard (voir plus loin), sous le nom d'« équation de Roemer ».

Les 25 octobre 1671 et 4 janvier 1672, une même immersion fut observée à Paris par Cassini et à Uraniborg par Picard et Roemer. De nouvelles éclipses furent observées simultanément à Paris et à Copenhague qu'il était facile de raccorder à Uraniborg. Les observations soignées coïncident à 1 seconde de temps près avec la valeur réelle : c'est ce succès qui amena Roemer à suivre l'abbé Picard à Paris⁴⁹. La mission assurait ainsi le succès des éclipses du premier satellite de Jupiter pour la détermination des longitudes terrestres.

De son côté, Jean Richer détermine la longitude de Cayenne avec les horloges de Huygens en 1671 et la méthode de Cassini. Devant ces succès, Louis XIV ordonne de poursuivre les travaux de cartographie du royaume. Picard relève la position de plusieurs villes française à l'aide de ces nouvelles méthodes entre 1671 et 1673, avant d'être mandé par le Roi à Versailles pour superviser des travaux d'hydraulique et de nivellement.

La fin de la guerre de Hollande (1672-1678) qui avait mis en lumière les faiblesses maritimes de la France, permet de relancer de manière plus ambitieuse le projet de cartographie du royaume. Après une phase de préparation assez longue, de mise au point des instruments et des procédures, Picard et Philippe de la Hire (1640-1718), – ce dernier étant entré à l'Académie en 1678 –, sont envoyés par Colbert en 1679 à travers le pays et relever la position de tous les ports de la façade maritime jusqu'aux frontières des Flandres. Picard meurt le 12 octobre 1682 sans avoir vu la Méditerranée que La Hire cartographiera seul. Le résultat est la *Carte de France corrigée par Ordre du*

⁴⁶. Adresse : Landsvägen 178, 260 13 Sankt IBB, Suède. URL : <https://goo.gl/maps/1aCqNieJWnthYzoi9>.

⁴⁷. J. Picard, *Voyage d'Uraniborg, ou Observations astronomiques faites en Danemark*, Paris, 1680 ; Kurt Moller Pedersen, 1987, « Une mission astronomique de Jean Picard : le voyage d'Uraniborg » in Guy Picolet (dir.), *Jean Picard et les débuts de l'astronomie de précision au XVII^e siècle*, Paris, CNRS, 175-203.

⁴⁸. K.M. Pedersen, *op. cit.*, 191. Ce qui correspond à un retard d'environ 42 minutes et 10 sec de temps dans les observations d'un phénomène astronomique prévu au méridien de Paris. Rappelons que 1 heure de temps correspond à une différence de 15° en longitude.

⁴⁹. J. Lévy, 1978, *op. cit.*, 133.

Roy sur les observations de Messieurs de l'Académie des sciences en 1682, et qui ne sera éditée qu'en 1693⁵⁰ : le royaume est plus petit que sur la précédente carte dessinée par Sanson, environ 20% plus petit en surface. Devant ce royaume réduit, Louis XIV se serait exclamé « Ces messieurs de l'Académie m'ont coûté une partie de mon royaume et m'ont pris plus de territoire que tous mes ennemis réunis » (Figure 1.9).

L'observatoire de Paris s'affirme comme une référence en matière d'astronomie : la méthode des satellites de Jupiter, tabulés par Cassini, mis en œuvre par Picard qui s'affirme comme un grand observateur, et Huygens qui sait fabriquer d'excellentes lunettes, mène une nouvelle astronomie dégagée de la vérification de tel ou tel système du monde, tournée vers la résolution de nouveaux problèmes pratiques avec la plus grande précision possible dans la mesure du temps, de l'espace, des longitudes terrestres et nautiques, dans la fabrication des instruments de mesures, horloges et lunettes astronomiques (Encadré 1-3).

Cette implication dans la cartographie du royaume a quelque peu étouffé le projet d'une nouvelle éphéméride de Huygens de 1666. L'initiative va venir de l'extérieur.



Figure 1.9 – Carte rectifiée du royaume de France par La Hire (dessinée par lui-même), présentée au roi en 1682, et gravée en 1693, extrait. En trait fin, l'ancienne carte de Sanson (1679).

[© - Bibliothèque de l'Observatoire de Paris].

⁵⁰. *Recueil d'observations faites en plusieurs voyages par Ordre de Sa Majesté, pour perfectionner l'astronomie et la géographie, avec divers traités astronomiques, par Messieurs de l'Académie royale des sciences*, Paris, Imprimerie royale, 1693. Carte de France corrigée par Ordre du Roy sur les observations de M^{ss} de l'Académie des sciences, carte hors-texte, présentée en 1683 à l'Académie des sciences et au Roi. Voir R. Taton, 1987, « Picard et la Mesure de la Terre », in G. Picolet (dir.), *Jean Picard et les débuts de l'astronomie de précision au XVII^e siècle*, Paris, CNRS, 207-226.

Encadré 1-3 : La nouvelle astronomie à la fin du XVII^e siècle : un résumé des nouvelles méthodes mises au point à l'Observatoire de Paris à la fin du XVII^e siècle.

[Sources : Bigourdan, 1916, *CRAS*, 163, 502 ; Picolet, 1987].

La nouvelle astronomie de précision qui se met en place en cette fin du XVII^e siècle s'appuie sur de nouvelles méthodes et quelques innovations techniques instrumentales. Citons notamment :

- * le remplacement des pinnules des quarts de cercle par des lunettes astronomiques (Picard, Auzout et Delisle) ;
- * l'invention du micromètre à vis par Adrien Auzout pour les oculaires réticulés à plusieurs fils dans les lunettes ;
- * l'invention de la « machine parallactique » c'est-à-dire la monture équatoriale par J.-D. Cassini ;
- * l'emploi systématique de la méthode des hauteurs correspondantes pour les passages des astres au méridien et la détermination de l'heure locale à l'aide du Soleil ;
- * les observations méridiennes ou observations des passages des astres au méridien. Elles nécessitent le développement d'un « instrument des passages », accompagné d'horloges pour noter les écarts ;
- * l'observation du diamètre du Soleil par différentes techniques (encadré 1-4).
- * l'observation des étoiles (les plus brillantes) en plein jour.



Figure 1.10a et b – Portraits de Jean-Dominique Cassini (1625-1712) à gauche (a) ; Olaus Roemer (1644-1710) à droite (b). [© - Bibliothèque de l'Observatoire de Paris].

3. Création et évolution de la *Connaissance des temps*, 1679-1701

La création de la CDT s'inscrit donc dans le cadre plus général du remplacement d'une astronomie de cour et de cercles savants, par une astronomie de service, subventionnée par un monarque au sein d'une nouvelle institution, l'Académie des sciences. Cette nouvelle astronomie pratiquée à Paris, se caractérise en 1679 par un souci accru de la précision, de la résolution de problèmes pratiques sans souci du système dans lequel elle se déploie.

Les éphémérides de Hecker, calculées pour le méridien d'Uraniborg, finissant en 1680, il devenait urgent d'en publier de nouvelles. Mais Picard et La Hire sont trop occupés par leurs

mesures de longitudes sur les côtes françaises. Huygens et Cassini sont absorbés par d'autres tâches et Huygens semble avoir oublié son projet d'éphémérides de 1666.

Qui va prendre l'initiative d'obtention d'un privilège destiné à publier les nouvelles éphémérides destinées à remplacer celles de Hecker ?

3.1. La création de la *Connaissance des temps* en 1679 : une publication officielle du régime ?

Contrairement à ce que Lalande a pu écrire sur les débuts de la CDT⁵¹, l'initiative va venir d'un personnage occupant la place idéale pour faire le lien entre les savants et académiciens désireux de faire imprimer un ouvrage et le Roi.

Né dans une famille bourgeoise parisienne, Joachim **Dalencé** (1630 ?-1707)⁵² est le fils d'un chirurgien ordinaire du Roi, Martin Dalencé, servant le Grand Condé. Il obtient en 1663 la charge convoitée de secrétaire du roi, qui confère la noblesse au bout de vingt années d'exercice. Il passe au service de Louvois en 1672 au département de la Guerre. Il voyage à travers l'Europe et est chargé de collecter des ouvrages pour la bibliothèque du Roi (ainsi que médailles, œuvres d'art et autres curiosités). Il devient l'un de ses référents en conseils de lecture et autorisations d'impression. Familier de Huygens et Leibniz, il sert d'intermédiaire entre ses fréquentations et l'Académie des sciences. Lors d'un voyage en Angleterre en 1668, il se lie d'amitié avec Henry Oldenburg, et achète une lunette astronomique. Il possède en outre des compétences en matière d'aimants, d'instruments de météorologie domaines sur lesquels il publia deux traités après s'être déchargé de la CDT⁵³.

Ses missions secrètes auprès du roi expliquent sans doute le fait qu'on ne possède que peu d'informations sur lui. Sa signature * * * rend en effet son identification délicate.

Ses contacts avec l'Académie des sciences, sa connaissance et son suivi des projets scientifiques qui y sont menés ainsi que l'étendue de ses compétences et de son entret⁵⁴,



Figure 1.11 - CDT 1679, frontispice. [BNF, Gallica]

⁵¹. Lalande commet une triple erreur dans sa *Bibliographie astronomique* (1803, 288) en attribuant la création de la CDT à Picard, en datant le premier volume pour l'année 1678 et en liant le privilège d'impression à Picard. On trouve aussi cette erreur dans ses « avertissements » ouvrant la CDT sous sa direction : la CDT « que M. L'abbé Picard publia pour la première fois en 1679 pour la commodité des astronomes [...] » (CDT 1770, Paris, 1768, « Avertissement »).

⁵². La notice d'autorité reste celle de René Taton, 1971, *DSB*, vol. 3-4, (C. Gillispie, ed. ; New-York, Scribner's, 1970-1980), 534-535 ; voir aussi Jacques Lévy, 1976, « La création de la *Connaissance des temps* », *Vist. Astr.*, vol. 20, 75-76 ; J. Sanchez, 2016, *op. cit.*, 93-99 pour des éléments biographiques totalement nouveaux sur Dalencé et de nouvelles considérations ; G. Boistel, 2001/2003, Thèse, partie II, 177-182 en particulier.

⁵³. *Un Traité de l'Aiman*, Amsterdam, 1687 ; un *Traitez des baromètres, thermomètres et [...] hygromètres*, Amsterdam, 1687 réédité plusieurs fois jusqu'en 1738 : Maurice Dumas, 1953, *Les instruments scientifiques aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, PUF, 78-79.

⁵⁴. Boileau (Dépreaux) recommande au suisse Richelet de rencontrer Monsieur Dalencé qui est « un honnête homme & un habile homme, qui a beaucoup d'esprit & qui aime particulièrement les gens de Lettres. Il vous instruira à fond sur les Conseils de Sa Majesté. » : Pierre Richelet, 1690, *Dictionnaire françois*, Genève, Jean

expliquent sans doute que Dalencé obtient le 16 mars 1679 un privilège d'impression pour de nouvelles éphémérides (enregistré par la Chambre le 24 mars 1679). Dalencé précise dans son préambule qu'un voyage royal important lui impose d'avancer la publication au début de l'année 1679 initialement prévue pour 1680, pour faire la jonction avec les éphémérides de Hecker.

Ce privilège long de quatre pages, dicte un véritable cahier des charges avec une grande précision sur ce qui doit figurer dans la nouvelle publication. Il reconnaît au passage les qualités et compétences de Dalencé et la nécessité et urgence qu'il y a à publier ces nouvelles éphémérides qui doivent fournir « *tout ce qui doit permettre de déterminer l'heure en mer ou sur terre, de jour ou de nuit* ». En outre, ces éphémérides :

- prennent la suite des éphémérides de Hecker mais elles doivent être calculées sur le méridien de Paris ;
- Elles abandonnent les coordonnées écliptiques pour les ascensions droites et déclinaisons des astres Soleil et Lune ;
- Elles donnent les passages de la Lune au méridien ;
- Elles sont mises à jour et « *épurées de toutes ces petites choses ridicules dont ces sortes d'ouvrages sont remplis jusqu'à présent* » ;
- On y donne les équations pour les horloges et les pendules « *tant pour la Terre que sur mer & la manière de s'en servir pour chercher les longitudes* » (Figure 1.11) ;
- On y donne les marées ;
- Elles précisent les observations du thermomètre (température), du baromètre (pression atmosphérique) et des vents (météorologie) ;
- Elles sont accompagnées d'instructions et de planches gravées destinées à faciliter l'emploi de ses tables ;
- Elles indiquent la manière de connaître l'heure pendant la nuit par l'observation de l'étoile polaire etc.
- Elles fournissent une table des longitudes et latitudes des Villes ;

Liberté est donnée à l'éditeur des éphémérides dans le choix de l'imprimeur et la publication en un ou plusieurs volumes. La contrefaçon est interdite et sanctionnée par une amende d'un montant de 3000 livres.

L'imprimeur sera Jean-Baptiste **Coignard**, imprimeur du roi, situé rue Saint-Jacques, à la Bible d'Or. Le premier volume occupe 80 pages dans un petit in-12° qui tient idéalement dans la poche. Son prix de vente n'est pas connu.

La publication de cette nouvelle éphéméride, intitulé *Connoissance des tems* est remarquée ; le premier volume fait l'objet d'une recension dans le *Journal des Sçavans* du 3 avril 1679⁵⁵, comme une publicité peut être orchestrée par Dalencé, idéalement placé dans la chaîne du Pouvoir. Le JDS note que ce sont des tables faciles à employer ; on y donne une carte des éclipses visibles ailleurs qu'à Paris ; on y donne tout ce qui est utile pour connaître les marées, régler une pendule, trouver l'heure au cadran solaire ; on note un effort pour rendre « *fort faciles & fort intelligibles, tant par des instructions courtes & claires que par des exemples choisis* ». Pour le journaliste, il s'agit d'une entreprise à valoriser et que l'on souhaite rendre pérenne : « *l'on travaille à des éphémérides pour le méridien de Paris,*

Hermann Widerhold, partie 1, article « Conseil », 25 [online, Gallica, BNF].

⁵⁵. *JDS*, 3 avril 1679, 89-91.

semblables à la vérité aux ordinaires mais plus commodes, & d'une méthode nouvelle & moins embarrassée pour l'usage. L'on en donnera l'année prochaine le commencement & l'on continuera l'un & l'autre toutes les années ».

En effet, la CDT représente un nouveau modèle normatif du genre littéraire *éphémérides*. On joint les tables explicatives aux tables proprement dites. Un soin particulier est apporté à la typographie, aux figures en taille-douce, aux frises, au frontispice, au format in-12° transportable aisément. Il est destiné à une large diffusion, et comme le JDS l'a remarqué et en fait la promotion, tout est rendu facile à l'emploi ou tout du moins, est voulu comme tel.

La *Connaissance des temps* peut donc être regardée dès 1679 comme une publication officielle du régime, déléguée à un membre extérieur à l'Académie des sciences. Dalencé est membre du conseil du Roi et du cabinet de Louvois. La CDT a reçu une autorisation officielle de publication. Dalencé représente le pouvoir auprès de l'Académie des sciences et Cassini présentera lui-même le volume chaque année devant l'Assemblée. S'il demeure quelques symboles à connotation astrologique, toute trace d'astrologie, fût-elle naturelle, est évacuée⁵⁶.

Une autre lecture est aussi possible⁵⁷. La création de la CDT serait liée, au moins dans son contexte, à « l'Affaire des poisons » qui conduisit à l'exécution, devant la noblesse, de la Marquise de Brinvilliers le 16 juillet 1676. Celle-ci était accusée d'avoir empoisonné une grande partie de sa famille, l'enquête mettant au jour un réseau dense de trafics de poisons et de criminels. Cette « affaire » eut comme conséquence l'affirmation de la volonté royale d'éradiquer tout recours à la magie, ou à une astrologie frisant la magie noire mêlant divinations, horoscopes et rituels sataniques, par exemple. Face à l'ampleur des révélations, Louis XIV décida de créer en avril 1679, une « Chambre ardente » chargée de prononcer les prises de corps et les exécutions qui seront nombreuses. Madame de Montespan étant impliquée, Louis XIV dissout la Chambre Ardente en juillet 1682. Dans ce contexte, la CDT peut être regardé comme un outil politique de reprise en main des esprits, de glorification du protecteur des sciences, conduisant à remplacer une représentation astrologique du Roi « selon les décrets du Ciel », en une représentation « comme les Cieux », favorisant la diffusion de l'image rayonnante du Roi-Soleil. Celui-ci peut désormais rayonner sur le développement des sciences ; c'est ce que montre le frontispice du premier volume de la CDT : au centre de la stèle, rayonne le Roi-Soleil, encadré par deux muses représentant la géographie et la géodésie (forme du Globe terrestre et instrument de nivellement) alors qu'au fond de l'image le Soleil se lève (l'astronomie) et que sur la stèle se dresse une fière horloge couronnée comme la maîtrise de la mesure du temps (Figure 1.10).

3.2. Les débuts mouvementés de la *Connaissance des temps*, de Dalencé à Jean Le Fèvre

Le titre complet de l'éphéméride est : *La Connaissance des Temps, ou calendrier et Ephémérides du lever et du coucher du Soleil, de la Lune et des autres planètes, avec les éclipses pour l'année 1679, calculées sur Paris, et la manière de s'en servir pour les autres élévations, avec plusieurs autres Tables et Traités d'astronomie, de physique et des éphémérides de toutes les planètes en figures*. Ainsi, on peut s'attendre à trouver dans la CDT,

⁵⁶. Micheline Grenet (1994) montre qu'en 1738, la situation n'est pas réglée dans les esprits et que « *Le ciel des classiques est encore lourd d'ambiguïté* ». Alors que Voltaire bataille pour publier ses *Eléments de la philosophie de Newton*, paraît le *Miroir de l'astrologie* qui traite de « l'inclination de l'homme et de sa nativité suivant tous les mois de l'année », ouvrage qui connaît un très gros tirage : M. Grenet, 1994, *La passion des astres au XVIII^e siècle. De l'astrologie à l'astronomie*, Paris, Hachette, 185 et 217.

⁵⁷. Sanchez, Jean, 2016, 95-103.

autre chose que de l'astronomie. De fait les premiers volumes donnent cette coloration si particulière à cette éphéméride qui ne se démentira pas jusqu'à une époque avancée du XX^e siècle et qui en fait toute sa richesse.

Le calcul d'une telle éphéméride peut accaparer un astronome pour plusieurs mois, et il apparaît que Dalencé ne peut faire seul le travail. Il est coutume de dire que Picard l'assista au début sans que nous ayons les preuves matérielles directes de cette participation, excepté les propos de Lalande⁵⁸.

1. Le recrutement d'un nouveau rédacteur de la *Connaissance des temps* : Jean Le Fèbvre 1680-1682, ouvrier tisserand et astronome amateur

Picard étant accaparé par ses voyages et ses déterminations de longitudes pour la nouvelle carte de France, Dalencé décide de recruter un assistant chargé de le seconder dans les calculs de la CDT. Les regards se portent vers un ouvrier tisserand de Lisieux, Jean Le Fèbvre (1650 ?-1706) qui cultive l'astronomie auprès d'un professeur au Collège de cette ville, le Père Pierre, réputé bon astronome et connu de Philippe de La Hire avec lequel il est en relation⁵⁹. Le Fèbvre s'était fait remarquer pour avoir dans ses moments de liberté, calculé quelques éclipses qui s'accordaient très bien avec les observations. Recommandé par Pierre et La Hire, Le Fèbvre seconde Picard et Dalencé en 1680, puis devient membre de l'Académie des sciences en 1682, comme élève astronome⁶⁰, sans doute avec le soutien de La Hire et de Picard avant que ce dernier décède (le 12 octobre 1682). Dans la très courte notice qu'il lui consacre, Lacaille lui attribue le titre d'« *ingénieur pour les instruments de mathématiques* ».

2. Comment le privilège de la *Connaissance des temps* est transféré à Jean Le Fèbvre en 1684

Le décès de Picard en octobre 1682 laisse Dalencé seul sur la CDT car à la même époque, Le Fèbvre rejoint La Hire pour achever les opérations géodésiques et les observations de longitudes pour la carte de France. À leur retour fin décembre 1682, le Roi les convoquent à Versailles pour achever les travaux de nivellement pour l'alimentation des eaux de Versailles dirigés auparavant par Picard, et ces travaux les accaparent jusqu'en 1685. Entre temps, Louvois demande à Dalencé en 1683, de partir pour une mission secrète en Hollande alors que la guerre avec les Provinces-Unies se profile⁶¹. Il y restera jusqu'en 1688 avant de s'installer à Lille pour poursuivre ses missions de renseignement. Le Fèbvre est donc chargé de poursuivre le travail, sous la supervision de La Hire et de Cassini qui lui fournissent leurs tables astronomiques. Sur ces nouveaux éléments astronomiques, Le Fèbvre s'attache à calculer de nouvelles éphémérides pour les années 1684 et 1685⁶² : des tables de l'équation du Soleil (équation du temps) de Picard et des tables des

⁵⁸. Lalande, 1803, BA, 312-314. Compte tenu des conditions de visibilité des satellites de Jupiter, les voyages de détermination des longitudes ont lieu entre les mois de septembre et décembre 1679 à 1682. Ainsi Picard est à Paris entre les mois de janvier et août de ces années, et sa participation à la rédaction de la CDT est tout à fait possible et probable : *Ouvrages de mathématiques de M. Picard [...]*, La Haye, P. Gosse & J. Neaulme, 1681 ; dans le tome IV des *Mémoires de l'Académie royale des sciences contenant les ouvrages adoptés par cette Académie, avant renouvellement en 1699*, Paris, : « Observations astronomiques faites par Ordre du Roi [...] », 121-180.

⁵⁹. Notices d'autorité : Lalande, 1803, BA, 312-314 ; Amédée Tissot, 1872, *Étude biographique sur Jean Le Fèbvre, ouvrier tisserand, membre de l'Académie des sciences*, Paris, Jean-Baptiste Dumoulin.

⁶⁰. Le Fèbvre sera titularisé pensionnaire astronome par Louis XIV le 28 janvier 1699.

⁶¹. La Guerre de Hollande, du 26 octobre 1683 au 15 août 1684.

⁶². *Éphémérides pour les années 1684 & 1685, calculées pour le Méridien de Paris, par le S. Le Febvre*, Paris,

observations astronomiques réalisées dans le tout nouvel observatoire royal, par Cassini et La Hire, des passages des planètes, du Soleil et de la Lune par le méridien de l'observatoire. L'essai est concluant, et le privilège de la CDT est transmis à Le Fèvre en 1684, qui en devient le rédacteur en chef. Il le restera jusqu'à la reprise en main de la CDT par l'Académie des sciences en 1701. Sous sa direction, la CDT n'évolue que très peu dans sa forme.

3. Les imprimeurs de la *Connaissance des temps* jusqu'en 1699

Dans ses premières années, la CDT est imprimée par les imprimeurs-libraires situés traditionnellement dans la rue Saint-Jacques, depuis l'arrêt du 1^{er} avril 1620, dans le quartier de l'Université, par des imprimeurs patentés par la librairie royale.

De 1679 à 1682, la CDT est imprimée par Jean-Baptiste **Coignard** (1637-1689)⁶³, imprimeur ordinaire du roi et imprimeur-libraire de l'Académie française, rue Saint-Jacques à [l'enseigne de] la Bible d'Or⁶⁴ ; il est aussi fondeur de caractères, ce qui est utile pour imprimer des éphémérides astronomiques comportant des signes spécialisés, souvent à créer de toutes pièces.

Pour l'année 1683, la CDT est imprimée par Denys [Denis] **Thierry** (16.. - 1712)⁶⁵, rue Saint-Jacques, devant la rue du Plâtre (renommée Rue Domat en 1864, près du Musée de Cluny, 5^e arrondissement) ; il est imprimeur ordinaire de l'Ordre de Saint-François, imprimeur-libraire de la Police et lui aussi fondeur de caractères. De 1684 à 1699, la charge est confiée à Estienne **Michallet** (1630 ?-1699)⁶⁶, imprimeur ordinaire du roi en 1687 (situé rue Saint-Jacques, à [l'enseigne de] l'Image Saint-Paul), puis à sa Veuve pour le volume de 1700. Le volume de 1701 est imprimé par Jean-Baptiste **Delespine** (1676 ?-1767)⁶⁷, apprenti chez Jean-Baptiste Coignard en 1696 puis imprimeur chez la Veuve Michallet, à laquelle il succède et dont il hérite du fonds, en mai 1700.

Nous ne disposons d'aucune information sur le tirage de la CDT à cette époque ni sur son prix de vente. Les quelques recensions de cette éphéméride dans le *Journal des Sçavans* restent muettes sur cette dernière question.

Le nombre de pages ne varie pratiquement pas : de 80 pages en 1679, il conserve un volume autour d'une centaine de pages pendant toutes ces années (Figure 1.12).

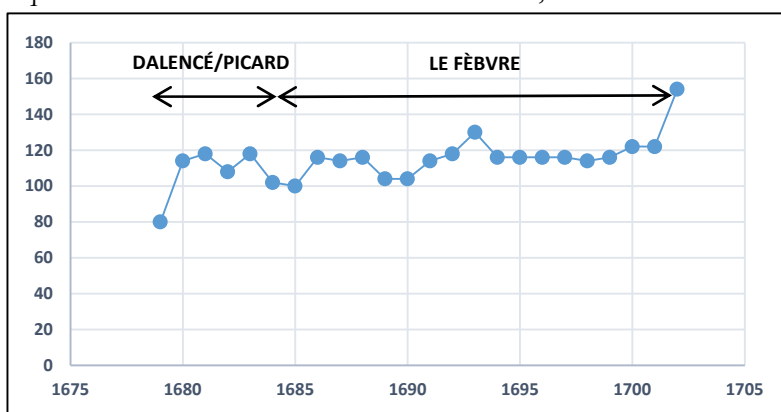


Figure 1.12 – Évolution du nombre de pages de la CDT, 1679-1702. © - G. Boistel, 2022.

Estienne Michallet (aussi imprimeur de la CDT à cette époque), 1684. Une courte recension en est faite dans le *JDS* en 1684.

⁶³. Source BNF : http://data.bnf.fr/12413928/jean-baptiste_coignard/

⁶⁴. Située à la hauteur de l'actuel n°240 Rue Saint-Jacques ; Enseigne de la Bible d'Or ou de l'Image Saint-Jean.

⁶⁵. Source BNF : http://data.bnf.fr/13568762/denis_thierry/

⁶⁶. Source BNF : http://data.bnf.fr/12456263/etienne_michallet/

⁶⁷. Source BNF : http://data.bnf.fr/12361502/jean-baptiste-alexandre_delespine/

3.3. Évolution du contenu astronomique

Examinons le contenu astronomique et celui non spécifiquement astronomique. Certains mémoires constituent des exposés scientifiques, dans lesquels l'auteur peut exprimer des idées personnelles au-delà des progrès scientifiques que nous pouvons tenter de mesurer. Nous les considérons comme les premières « *Additions* » à la *Connaissance des temps*, un genre littéraire particulier dont Lalande va abuser et systématiser à partir des années 1760, et qui feront la richesse de la CDT jusqu'au XX^e siècle.

Il est assez difficile quelles sont les tables astronomiques réellement en usage dans la CDT à cette époque, sans doute les Tables Rudolphines de Kepler, modifiées, mais par qui ? Gingerich et Welther (1983) nous ont donné une comparaison des éphémérides de la CDT avec ses concurrentes, et notamment les éphémérides de Thomas Streete, les plus utilisées hors de France ; nous leur avons emprunté leurs comparaisons des éphémérides de Jupiter et de Saturne pour illustrer l'encadré 1-4. On voit, *a posteriori*, que les tables astronomiques d'Argoli apparaissent comme les tables les plus précises de l'époque. Mais bien évidemment, chaque astronome défend son œuvre.

1. Cibler son lectorat : les navigateurs et les astronomes

Dès le second volume pour l'année 1680, Dalencé est soucieux de cibler son lectorat : les marins et les pilotes de navires sont particulièrement visés avec la table de la déclinaison du Soleil (page 85 ; révisée en 1689, page 81 et suiv. notamment). Elle renvoie implicitement à une méthode graphique ingénieuse, pour la détermination de l'heure locale en mer, dérivée de celle du P. Dularis, que le père jésuite Paul Hoste, professeur de Mathématiques auprès des Gardes de la Marine au port de Toulon, développera en 1692⁶⁸ et que Pierre Bouguer développera dans son *Traité de navigation* en 1753⁶⁹ : « *Les pilotes savent l'usage de cette table pour trouver leur latitude par des hauteurs méridiennes du Soleil & pour toutes sortes de calculs où l'on cherche l'heure du Soleil par l'horloge ou son azimut par la déclinaison de l'aiguille aimantée* »⁷⁰.

À l'époque, les astronomes et les navigateurs sont encore convaincus que la déviation magnétique de la boussole (« *la déclinaison de l'aiguille aimantée* ») reste constante lorsque l'on navigue sur les mers. Plusieurs méthodes de détermination des longitudes en mer sont alors proposées jusqu'à la moitié du XVIII^e siècle pour concourir au prix et aux récompenses pour la découverte du « secret des longitudes », avant que quelques astronomes s'aperçoivent que cette observation est

⁶⁸. P. Hoste, 1692, *Recueil des traités de mathématiques qui peuvent être nécessaires à un gentilhomme pour servir par mer et par terre*, 3 vols., Lyon, Anisson ; la méthode, succincte, se trouve au tome II, 70-71. Voir note suivante pour un exposé précis de cette méthode qui ne nécessite que des tables de la déclinaison du Soleil, une observation de la « hauteur du pôle » (c'est-à-dire la latitude du lieu) et une observation de la hauteur du Soleil sur l'horizon. Il n'est alors pas question de corriger la hauteur de la réfraction atmosphérique. Bouguer n'en parle même pas en 1753 ! (P. Bouguer, 1753, *Traité de navigation*, 279-282).

⁶⁹. Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie III, 458-472 en particulier pour un exposé détaillé de cette méthode graphique de détermination de l'heure locale par la seule observation de la hauteur du Soleil et de la latitude. Elle est essentielle car elle forme la base de la méthode graphique de détermination des distances lunaires que l'abbé Lacaille développera dans les années 1750 pour la détermination des longitudes en mer, et que Nevil Maskelyne tentera d'appliquer dans ses voyages d'essai des méthodes de longitudes de 1761 et 1764. Voir le chapitre 3.

⁷⁰. CDT 1680, 85.

erronée et conduit à des méthodes vaines et même dangereuses, car dans certaines parties du globe, les lignes de champ magnétique se referment et la boussole n'indique plus le nord⁷¹ !

2. Les oscillations du pendule et la mesure du temps par les horloges – Les longitudes

Dès 1680, apparaît une table des « vibrations du pendule », c'est-à-dire donnant la période d'oscillations du pendule, en fonction de la longueur, à Paris, en secondes et en une heure de temps. Elle sera complétée en 1681 par un « Avis pour les horloges à pendule à porter sur mer » qui se transforme en 1684 en « Avis pour ceux qui cherchent les longitudes par les horloges ou pendules » (page 75) ; ces instructions suivent un petit mémoire didactique intitulé « De la longitude » (page 73), lui-même précédé d'une petite table des latitudes et longitudes des principales villes de France (une trentaine d'entrée, avec Londres, Bruxelles et Amsterdam, page 70). Un mémoire plus étendu sur les oscillations du pendule se trouve dans la CDT 1697 (95 et sq.).

Encadré 1-4 : Comparaison des éphémérides de Saturne, Jupiter et Mars. [d'après Gingerich & Welther (1983), fig. 5, xvi] .

La figure 1.13 montre les écarts en longitude écliptique pour les planètes Mars, Jupiter et Saturne pour la CDT et les éphémérides de Thomas Streete (1650, *Astronomia Carolina. Nova theoria motuum coelestium [...] & Appendicis loco addidit Tabulas Rudolphinas [...]*). Les écarts entre les positions observées et calculées peuvent atteindre 20 minutes d'arc. En général les positions dans les éphémérides anglaises de Streete sont meilleures que dans la CDT. On peut aussi noter l'instabilité des procédures de calcul dans la CDT avec une rupture survenue en 1693-1694, puisque les erreurs s'inversent.

On voit aussi des cycles apparaître dans les éphémérides de la CDT montrant que toutes les inégalités du mouvement de ces planètes ne sont pas intégrées dans les tables employées pour ces calculs.

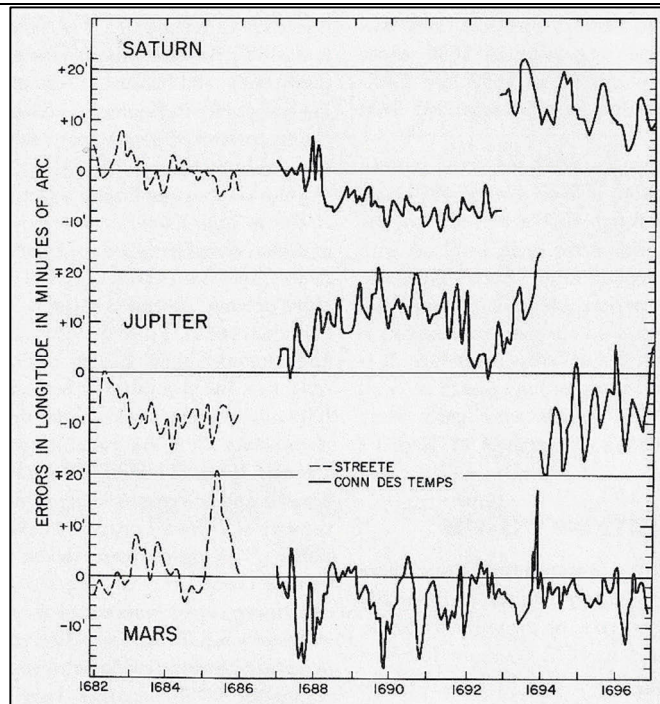


Figure 1.13 - Comparaison des éphémérides de planètes.
[d'après Gingerich (1983), fig 5, p. xvi]

3. Les tables pour observer les éclipses (émersions-immersions) des satellites de Jupiter

Aussi curieux que cela paraisse, les tables de Cassini des éclipses du 1^{er} satellite de Jupiter, Io⁷², n'apparaissent qu'à partir du volume de 1690 (p. 86 et sq.), alors que la méthode de

⁷¹. Voir François Bellec, 2002, « Les hypothèses de João de Lisboa. Déviation magnétique et fausses pistes », in V. Jullien (dir.), *Le calcul des longitudes. Un enjeu pour les mathématiques, l'astronomie, la mesure du temps et la navigation*, P.U. Rennes, 37-60.

⁷². Ce sont les éclipses les plus faciles et les plus fréquentes à observer plusieurs nuits d'affilée, de par sa très

détermination des longitudes terrestres à l'aide des éclipses de Io est employée régulièrement en cartographie depuis 1679. Les explications pour l'usage de ces tables ne sont données qu'à la fin de la CDT pour 1691. Mais cette table disparaît pour les années 1694 à 1697 inclus. Elle ne réapparaît que pour la CDT de 1698. Vu son importance dans les nouvelles pratiques astronomiques développées par Picard et ses collègues astronomes parisiens depuis 1666, et qui les singularise dans la communauté astronomique européenne, l'irrégularité de publication de cette table est la chose la plus curieuse pour cette première période de la CDT.

LES
IMMERSIONS
ET EMERSIONS

Du premier Satellite de Jupiter, calculées
par les Tables de M. Cassini de l'Académie
Royale des Sciences, pour l'année 1691.

JANVIER.			JANVIER.				
Emersions.			Emersions.				
Jours.	heu.	min.	Jours.	heu.	min.		
1	11	10	soir.	23	0	15	soir.
3	5	38	soir.	30	6	43	mat.
5	0	6	soir.	FEVRIER.			
7	6	34	mat.				
9	1	2	mat.	1	1	12	mar.
10	7	31	soir.	2	7	40	soir.

Exemple de l'usage des Observations
des Eclipses des Satellites de Jupiter
faites en l'année 1690.

Le 7. d'Aoust de la même année 1690.

L'Immersion du premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter fut observé par trois
différentes lunettes en cette manière, les heu-
res étant reduites à la même horloge corri-
gée.

H. M. S.

Par une lunette de 34. pieds à — 11. 15. 16.
par une de 21. ————— 11. 14. 56.
par une de 18. ————— 11. 14. 50.

Figure 1.14 – Extraits de la CDT pour 1691 : éclipses des satellites de Jupiter, 91-96.
[© - BNF, Gallica]

En fait, Cassini était peu satisfait de la précision de ses tables, accaparé qu'il était par d'autres taches depuis son arrivée à Paris ; il s'en excuse dans l'introduction à ses nouvelles tables de 1693⁷³. Cassini était aussi troublé par les travaux de Roemer de 1675 et 1676. En effet, ce dernier avait introduit une « *équation de la lumière* » dans les inégalités permettant de déduire les éclipses du premier satellite de Jupiter et l'on commençait à comprendre que le mouvement des quatre satellites de Jupiter ne pouvait pas être traité de la même manière⁷⁴. Un test de la bonne tenue de ses tables est mené en novembre 1691 avec la détermination de la longitude de Marseille mené conjointement par Cassini et le Père Chazelles, professeur d'hydrographie ; ces observations permettent alors de réduire la longitude de Paris de 23,5° à 22,5° et d'augmenter celle de Marseille de 24,5° à 25,5° par rapport au méridien de l'Île de Fer⁷⁵, employé depuis 1664 pour les longitudes nautiques. Dans ses nouvelles tables de 1693, Cassini introduit une équation empirique qui coïncide pour le premier satellite avec l'équation de la lumière de Roemer mais qui est inexacte pour les autres satellites⁷⁶.

courte période de révolution autour de Jupiter, 1,77 jour ; ce qui permet d'observer certaines nuits, successivement, une immersion et une émerision (ou le contraire).

⁷³. Jean-Dominique Cassini, 1693, *Les hypothèses et les tables des satellites de Jupiter réformées sur les nouvelles observations par M. Cassini [...]*, Paris, Imprimerie royale, Jean Anisson ; « I. Usage des observations des satellites de Jupiter dans la Géographie », 2.

⁷⁴. Solange Grillot, 1978, « La découverte de la vitesse finie de la lumière », in *Roemer et la vitesse de la lumière*, *op. cit.*, 137-142.

⁷⁵. Méridien de Ferro ou méridien de l'île de Fer. Il s'agit d'un méridien adopté en France sous Richelieu ; il est situé à l'ouest de l'île de Hierro, la plus à l'ouest de l'archipel des Canaries. Lagarde, Lucie, 1979, « Historique du problème du Méridien origine en France », *Revue d'histoire des sciences*, tome 32, n°4, 289-304.

⁷⁶. Le terme introduit par Cassini a une amplitude qui croît proportionnellement au rayon de l'orbite au lieu d'être constant : J. Lévy, 1978, *op. cit.*, 134 ; voir J.-D. Cassini, 1693, *op. cit.*, 49- 52.

Toutefois, les éclipses du premier satellite sont mieux représentées et c'est finalement le plus important car ce sont elles qui sont les plus utilisées pour la détermination des longitudes terrestres. Ainsi, il devenait possible de réintroduire les tables des éclipses de Io dans la CDT (Figure 1.14).

Les astronomes du XVIII^e siècle auront à améliorer la précision et la théorie de ces tables employées dans la CDT, comme nous le verrons aux chapitres suivants⁷⁷.

4. Les premières « Additions » ou mémoires scientifiques

* *Les comètes*

En 1681, une notice remarquable fait état du passage de la comète apparue dans le ciel en novembre et décembre 1680 et « découverte » par Gottfried Kirch (1639-1710). Le passage spectaculaire de cette comète a donné lieu à de nombreuses représentations picturales, notamment aux Pays-Bas (alors appelés Provinces-Unies) (Figure 1.15). Ce mémoire militant et fondateur, dont on ne connaît pas l'auteur, est destiné à désamorcer les vieilles croyances et les superstitions⁷⁸. L'auteur assure le lecteur que les comètes ne sont pas annonciatrices de malheurs, mais un simple phénomène cosmique. Une comète, explique-t-il, est un corps céleste plutôt qu'un astre « sublunaire » ou un phénomène atmosphérique ; beaucoup de comètes, assure-t-il, passent sans qu'on s'y intéresse ou parce qu'on ne les voit pas et il ne se passe rien⁷⁹ :



Figure 1.15 – La « grande comète de Kirch » de 1680, vue par le peintre Lieve Verschuer.

« L'ancienne philosophie voulait que les comètes fussent sublunaires, & que leur matière ne fut qu'un amas d'exhalaisons de la Terre, lesquelles ayant pris feu [...] il devait s'ensuire quelque grande révolution [...] Depuis l'on sait que les comètes sont des corps célestes [...] et qu'il n'est pas nécessaire de leur imputer les choses qui arrivent icy bas de temps en temps par des causes qui ne sont pas si éloignées [...] »⁸⁰

* *La figure de la Terre*

En 1682, un premier court mémoire relate les résultats obtenus sur « La mesure de la Terre »⁸¹. Repris en 1683, c'est ce mémoire qui intéresse le journaliste du JDS dans sa courte recension⁸² ; le mémoire donne lieu à une très belle lithogravure (Figure 1.16 ci-dessous). Des instructions expliquent le principe de la construction d'une « Verkette », terme complètement

⁷⁷. Arlot, Jean-Eudes, 2019, « Four Centuries of observations of the Galilean satellites of Jupiter : increasing the astrometric accuracy », *JAHH*, 22/1, 78-92. URL : <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/2019JAHH...22...78A>.

⁷⁸. CDT 1681, 99 et sq.

⁷⁹. Il faut attendre Halley et la moitié du XVIII^e siècle pour que l'on envisage le retour d'une comète et qu'un trio fameux (Alexis Clairaut, Jérôme Lalande et Nicole Lepaute) s'attache à calculer la date du premier retour d'une comète (en mai 1759, avec moins de trois semaines d'erreur) dans le cadre de la mécanique newtonienne, assurant ainsi le succès de la nouvelle théorie physico-mathématique. Voir mon mémoire de DEA (1995) online : http://astro-history.hautetfort.com/list/downloads_-_memoires_et_theses_en_telechargement/guy-deaclairaut_provisoire2.pdf

⁸⁰. CDT pour 1681, « De la comète », 98-99.

⁸¹. CDT 1682, 83-84.

⁸². JDS, janvier 1683, 10-11.

tombé en désuétude, désignant une petite planchette destinée aux arpenteurs pour mesure des distances inaccessibles, mais aussi pour mesurer des volumes « muids et autres vaisseaux »⁸³. On y insiste sur la forme de la Terre « corps rond comme une boule » dont un degré de la circonférence de la Terre vaut 57060 toises⁸⁴. L'auteur précise que dans une lieue il y a 2282 toises et demi et donc que la circonférence de la Terre vaut 9000 lieues, pour un diamètre de la Terre de 2856 lieues. En 1684, les données terrestres sont attribuées à Picard puis indiquées d'abord en toises, sans doute plus familières aux lecteurs, et l'on donne la superficie du globe en « lieues quarrées » (Figure 1.17).

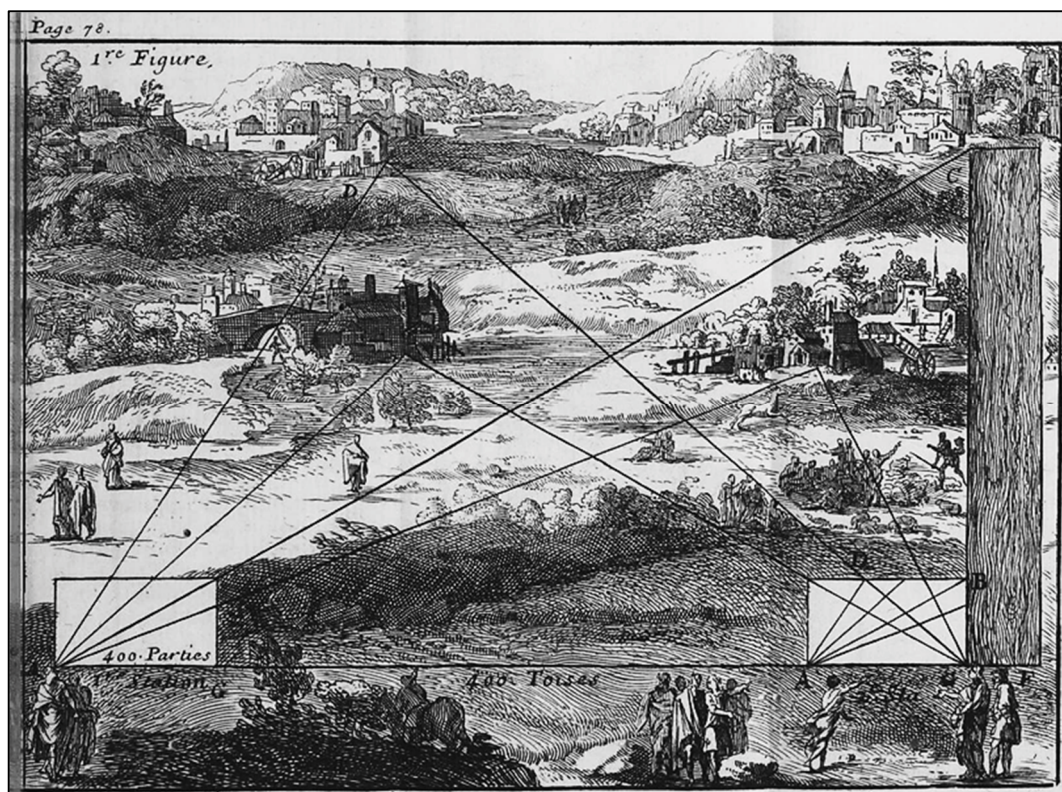


Figure 1.16 - La mesure de la Terre, CDT pour 1683, 78. [© - BNF, Gallica]

* Autres tables

En 1684, une table des réfractions un peu plus précise et moins sommaire que celle publiée en 1679 et 1680 fait son apparition⁸⁵. Les données sont encore approximatives (Figure 1.18 – CDT 1689). En 1693, un mémoire explique le principe de la construction d'un quadrant « Bilimbat »⁸⁶, c'est-à-dire un instrument nouveau permettant la mesure des hauteurs à la façon d'un astrolabe pour une latitude donnée⁸⁷.

L'encadré 1-5 donne des indications sur les mesures des diamètres du Soleil qui débutent aussi à cette époque. Cette donnée est importante tant pour tester les tables astronomiques que pour améliorer les techniques de navigation astronomique.

⁸³. CDT 1685, 81.

⁸⁴. La toise du Châtelet vaut environ 1,95 m.

⁸⁵. CDT 1680, 79.

⁸⁶. Jean Stofler, 1510, *Traité de la composition et de la fabrication de l'astrolabe & de son usage*. Traduction et annotations de Jean-Pierre de Mesmes, 1560. Le « quadrant Bilimbat » est présenté dans les traités de gnomonique de l'époque.

⁸⁷. CDT 1693, 107 et sq.

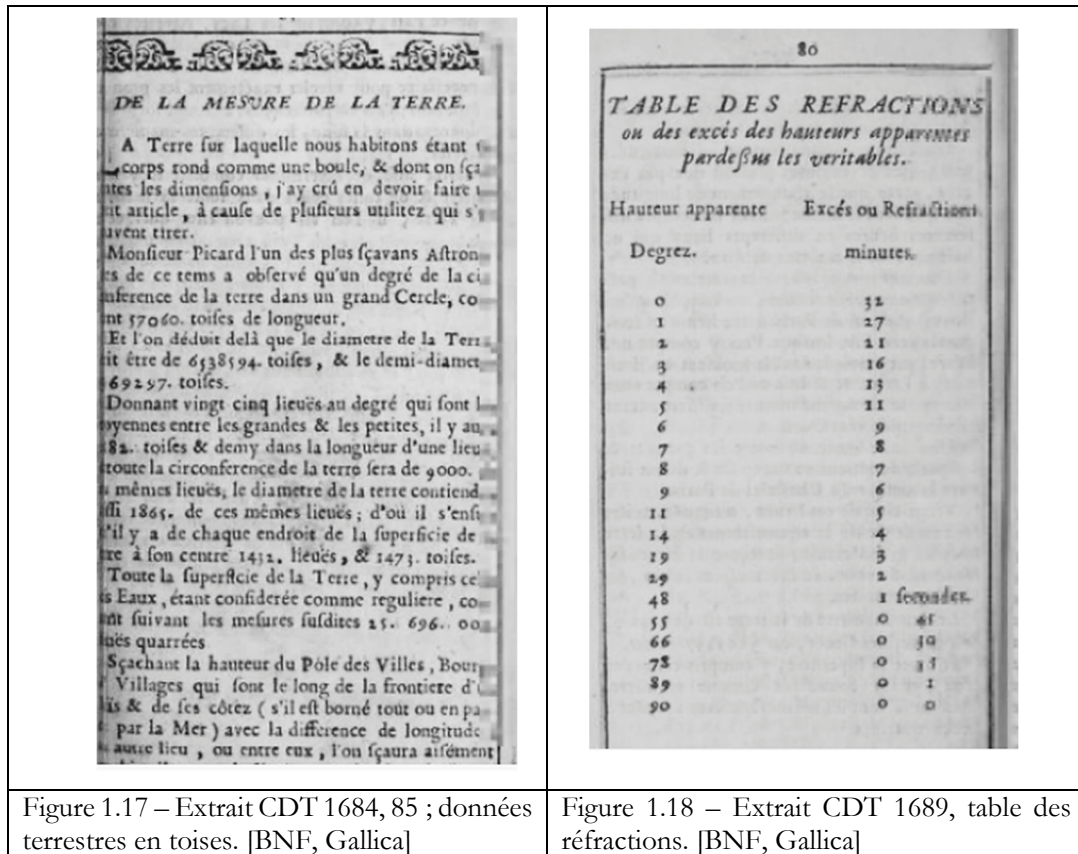


Figure 1.17 – Extrait CDT 1684, 85 ; données terrestres en toises. [BNF, Gallica]

Figure 1.18 – Extrait CDT 1689, table des réfractions. [BNF, Gallica]

Encadré 1-5 : Un aperçu du gain en précision sur les mesures du diamètre du Soleil, 1660-1750/2000. [Sources : M. Toulmonde, 1994, 1995 et 1996].

Quand la méthode des distances lunaires est adoptée à partir des années 1770 pour la détermination des longitudes en mer (voir Encadré 3-1), les valeurs des demi-diamètres du Soleil et de la Lune sont des données qui doivent être indiquées dans la CDT. Elles sont nécessaires aux navigateurs pour qu'ils puissent effectuer les corrections aux observations pour passer à la distance angulaire vraie puis à la différence de longitude (voir chapitres 3 et 4). À partir de 1795, la CDT donne le demi-diamètre provenant de la mesure de référence adoptée par Jérôme Lalande dans son *Astronomie* pour le diamètre apogée, soit 31' 31", soit 945,5" pour le demi-diamètre. La valeur conventionnelle actuelle adoptée est de 959,63".

Michel Toulmonde a très bien montré dans sa thèse de 1994⁸⁸ et les articles publiés après⁸⁹, comment les astronomes parisiens améliorent leurs mesures du diamètre du Soleil entre les années 1660 et le milieu du XVIII^e siècle. Différentes méthodes sont essayées par ces astronomes comme la durée de passage par le méridien (contacts des bords avec un réticule) ; la mesure lors du passage par projection de l'image sur un

⁸⁸. Toulmonde, 1994, Thèse, 89-95, 182-187 en particulier. Cette thèse est d'abord une thèse d'astronomie fondamentale avant d'être une thèse d'histoire internaliste des sciences ; Michel Toulmonde y est impliqué dans la réplique ou reproduction de mesures selon les méthodes anciennes utilisées au XVII^e siècle.

⁸⁹. Notamment Toulmonde, 1995. URL : <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1996IAUS..172..361T>

écran (moins dangereuse pour l'œil) ; la mesure directe au micromètre (inventée par Auzout). Les lunettes sont fortement diaphragmées, des techniques par projection ou chambre obscure sont employées⁹⁰. Michel Toulmonde (MT) a lui-même répliqué les mesures avec ces méthodes anciennes. L'exploitation des mesures a permis à Michel Toulmonde de tirer plusieurs figures dont nous extrayons les deux suivantes.

La figure 1.19 montre l'évolution des moyennes des mesures du demi-diamètre R_{\odot} selon les techniques anciennes employées ; les deux lignes horizontales délimitent la zone d'incertitude autour de la valeur $R_{\odot} = 959,6'' \pm 1,5''$.

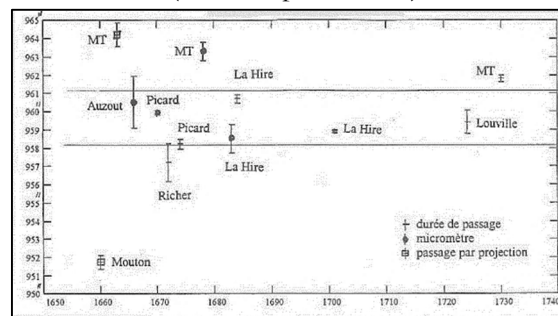


Figure 1.19 – Évolution de la mesure du demi-diamètre R_{\odot} selon les méthodes anciennes (avec les contributions de M. Toulmonde (MT)), non corrigées de la réfraction, mais corrigées de la diffraction.

La figure 1.20 montre l'évolution de cette mesure corrigée de la seule réfraction atmosphérique, entre 1660 et 2000 avec un élargissement des techniques employées⁹¹. Elle illustre comment les méthodes de l'astronomie évoluent rapidement en précision entre la fin du XVII^e siècle et la fin du XVIII^e siècle puisque la valeur moyenne conventionnelle actuelle est atteinte avant la fin du XIX^e siècle, dans les limites de la précision acceptable. L'incertitude a été divisée par 10 en trois siècles : « la décroissance la plus importante concerne les mesures de durées des passages du Soleil, par la conjugaison de l'augmentation de l'ouverture des lunettes et de l'accroissement de la sensibilité et de la précision des horloges et chronographes [...] »⁹²

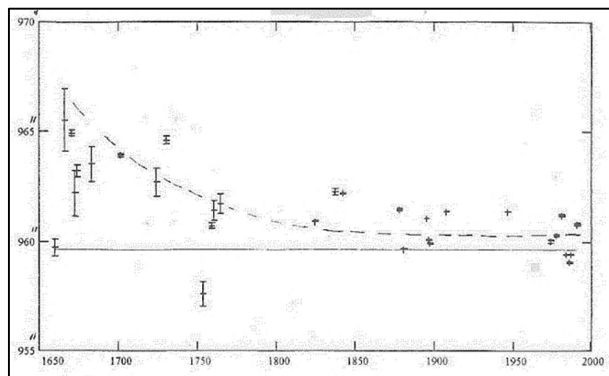


Figure 1.20 (ci-contre) – Évolution des moyennes des mesures du demi-diamètre R_{\odot} corrigées de la réfraction, entre 1660 et 2000. Le trait plein horizontal indique la valeur conventionnelle actuelle ($959,63''$)⁹³.

3.4. Évolution du contenu non spécifiquement astronomique

Dès 1680, plusieurs tables contiennent des données et informations étrangères à l'astronomie proprement dite. Elles apparaissent plus nombreuses que les additions à caractère astronomique. Comme le JDS s'en fait l'écho en janvier 1683 (p.10) : « *L'on prend soin d'insérer toutes les années dans cet ouvrage quelque chose de nouveau et d'utile* ». Dalencé et Picard ont choisi l'option du renouvellement et de la mise à jour du contenu de l'éphéméride qui doit s'adresser à un public large et curieux.

Ainsi, plusieurs tables nouvelles apparaissent et seront mises à jour irrégulièrement jusqu'en 1701, souvent destinées aux marchands et commerçants (poids et mesures, et unités) ; à la lutte contre les contrefaçons (reconnaître le poids d'une pièce de monnaie et reconnaître son alliage par la mesure de son « poids spécifique », c'est-à-dire sa masse volumique).

⁹⁰. Toulmonde, 1994, *op. cit.*

⁹¹. Voir par exemple : Fauque, Danielle, 1983, « Les origines de l'héliomètre », *Revue d'histoire des sciences*, tome 36, n°2, 153-171. URL : https://www.persee.fr/docAsPDF/rhs_0151-4105_1983_num_36_2_1906.pdf.

⁹². Toulmonde, 1994, Thèse, 184.

⁹³. Toulmonde, 1994, Thèse, 183.

Indiquons ici quelques tables ou instructions remarquables (nous indiquons la première occurrence de ces tables et leurs évolutions sensibles) que nous avons essayé de regrouper par thématiques. Dalencé et Le Fèbvre font appel à des auteurs extérieurs : Adrien **Auzout** et Joseph **Sauveur** (1653-1716)⁹⁴ sont identifiables directement.

1. Sur la composition des pièces de monnaie et pour lutter contre la fraude

Ces instructions apprennent comment traiter les masses volumiques puis à appliquer ces procédures aux pièces de monnaie, le tout formant un ensemble bien cohérent de science utile :

- « Le poids de plusieurs choses réduit aux mesures de pieds et pouces du Roy » : table des relations des poids et des volumes de plusieurs matières (une masse volumique qui ne dit pas son nom) [CDT 1680, 91 ; CDT 1681, 94 et sq. ; CDT 1688, 90 et sq. ; CDT 1698, 99 et sq. ; CDT 1700, 98 et sq.] ;

- « Moyen de connoistre une fausse pièce d'or qui est de poids lorsque l'on doute de la matière » : [CDT 1680, 85] ;

- « Pour connoistre combien d'argent ou de cuivre est mêlé dans une pièce d'or sans faire autre chose que de la peser » [CDT 1680, 95 et sq. ; *ibid.*, CDT 1681] ;

2. Sur les poids et mesures ; comparaisons et premières ébauches d'harmonisation

- un mémoire intitulé « Mesures prises sur les originaux & comparées avec le pied du Châtelet de Paris, par M. Auzout », c'est-à-dire, une comparaison des poids et mesures en pieds et pouces (vers une mise au point des unités employées dans le royaume) [CDT 1695, p. 93 et sq.] ; fait suite au mémoire d'Auzout.

- « Des poids. Extraits des mémoires de M^{ss} de l'Académie royale des sciences » [CDT 1696, 98 et sq.] ;

- une table de Joseph Sauveur, « Professeur du roy pour les mathématiques » et physicien donnant les « mesures réduites », diamètre, périmètre, etc. et l'emploi des unités convenables [CDT 1694, 93 et sq.] ;

- la construction d'une jauge pour la mesure des « muids et autres vaisseaux », c'est-à-dire des volumes des contenants [CDT 1685 ; CDT 1692].

3. Sur les travaux de nivellement et d'adduction du château de Versailles en eaux

- « sur les dépenses et coûts en eaux à Versailles et comment ajuster les dimensions des tuyaux aux volumes et aux débits pour alimenter les jets d'eau » [CDT 1686, 79 et suiv. ; CDT 1687] ;

4. Tables diverses

- une table de la distance à laquelle on se trouve du bruit d'un canon (c'est-à-dire de la vitesse du son dans l'air, mais elle ne dit pas son nom) ; application des mesures au pendule [CDT 1680, 87] ;

- « Jours auxquels partent les courriers » : liste des départs des courriers des villes [dès CDT 1680, insérée à la fin de l'ouvrage après un extrait du Privilège].

⁹⁴. Sauveur est l'inventeur de l'« acoustique » comme science supérieure du son ; *Principes d'acoustique et de musique, ou Système général des intervalles des sons et de son application à tous les systèmes et à tous les instruments de musique. Inséré dans les "Mémoires" de 1701 de l'Académie royale des sciences*, par M. Sauveur.

En cette fin de XVII^e siècle, la CDT apparaît donc comme une ébauche de vade-mecum du physicien généraliste et non seulement de l'astronome, ou de l'amateur des sciences mathématiques et de la philosophie naturelle en somme. Déjà des auteurs extérieurs sont requis pour compléter les tables dans des « *Additions* », jugées « *utiles et intéressantes* » par le *Journal des sçavans*. Mais elle apparaît aussi comme un outil du pouvoir en place pour diffuser de nouveaux savoirs à destination des marins, du « *public* » intéressé et curieux, des astronomes, dont les méthodes évoluent. La CDT traduit une nouvelle tendance de l'astronomie, comme science utile au service de l'État, pour les opérations de nivellement et de cartographie du Royaume notamment. Le commentaire publié à l'occasion du passage de la Comète de 1680, joint à la volonté héritée de Hecker d'éradiquer l'astrologie judiciaire de l'éphéméride montre clairement comment la CDT est aussi un outil du pouvoir pour faire évoluer les esprits hors des pratiques magiciennes qui ont conduit à « l'affaire des poisons »⁹⁵ (voir le chapitre 2).

La fin de l'année 1700 voit se réveiller les vieilles rancœurs que Jean Le Fèvre entretient depuis les années 1685-1687 envers le clan La Hire à propos de ses tables astronomiques qu'il juge avoir été pillées et plagiées...

Voyons au chapitre suivant ce qu'il en est.

⁹⁵. Nous parlons au chapitre 2 de cette affaire qui secoua la Cour entre 1679 et 1682, impliquant de nombreux aristocrates et provoquant une véritable chasse aux sorcières. Colbert s'impliqua fortement pour que l'enquête progresse jusqu'à découvrir la culpabilité de la Marquise de Brinvilliers, l'une des maîtresses de Louis XIV. Celui adressa à Colbert en juin 1676 : « *sur l'affaire de M^{me} de Brinvilliers, je crois qu'il est important que vous disiez au premier président et au procureur général, de ma part, tout ce que de gens de biens comme eux doivent faire pour déconcerter tous ceux de quelque qualité qu'ils soient qui sont mêlés dans un si vilain commerce* » (Vergé-Franceschi, Michel, 2003, *Colbert, la politique du bon sens*, Paris, Petite Bibliothèque Payot, 292).

Chapitre 2 — 1701-1759 : la *Connaissance des temps*, une publication de l'Académie royale des sciences.

« [...] M. le chancelier retira ce privilège dont on avoit abusé & le donna à l'Académie,
Afin que le Public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile [...] »
[Fontenelle]¹

« Ce volume [de la *Connaissance des tems* de 1701] occasionna une tracasserie qui intéresse
l'histoire de l'astronomie, puisqu'elle fit perdre un astronome utile pour un qui ne l'étoit point. »
[Lalande]²

« [...] le travail le plus pénible qu'un astronome put entreprendre ; [...] calculer un almanach nautique »
[Lalande]³

¹. Fontenelle, HARS pour l'année 1701 (Paris, 1704), Hist. 113-114.

². Lalande, 1803, BA, 341.

³. Lalande, 1803, BA, 774.

Introduction

Examinons dans quelles circonstances l'Académie royale des sciences hérite de la charge de la publication de l'éphéméride française.

Trois astronomes vont se succéder dans leur fauteuil d'astronome de l'Académie et à la direction de la CDT. Cette période de transition sur le plan scientifique va voir l'éphéméride s'étoffer un peu au fil des révisions des tables astronomiques par des astronomes un peu plus à l'aise avec les procédures képlériennes, et préparer ainsi l'avènement de la mécanique céleste newtonienne (chapitre 3) évacuant définitivement toute connotation astrologique. Les Lumières sont à l'œuvre. L'heure est à la raison philosophique dont l'astronomie est le fer de lance.

Cette histoire commence par une rupture entre des hommes et une rupture avec un ancien mode de fonctionnement de la science astronomique, où l'astronome travaille à peu près seul dans son coin. La nouvelle Académie royale des sciences, rénovée en 1699, doit mieux développer la coopération entre savants. Cette période voit aussi l'émergence d'une « République astronomique », un nouveau cadre dans lequel l'astronomie devient un métier et où elle va pénétrer les salons mondains⁴.

Les relations conflictuelles et les rivalités entre Le Fèvre et les La Hire nous sont essentiellement connues par la longue notice de quatre pages que consacre Lalande à cette histoire — avec quelques erreurs ou omissions — dans sa *Bibliographie Astronomique*⁵, et quelques lignes dans *l'Histoire de l'Académie royale des sciences pour 1701*⁶. On peut juger des termes agressifs employés par Le Fèvre, qualifiant La Hire fils « *de nouvel auteur, rempli d'un esprit de vanité, de présomption et de mensonge...* »⁷.

La querelle semble débiter peu de temps après la parution en 1687 des tables astronomiques du Soleil et de la Lune de Philippe de La Hire⁸. À cette époque, Le Fèvre aurait accusé La Hire d'avoir pillé ses tables astronomiques et de les avoir signées comme les siennes. Toutefois, cette première querelle restera discrète et confidentielle, jusqu'à ce qu'elle éclate dans les derniers mois de l'année 1700⁹. Cette querelle a d'autant plus marqué les contemporains que les tables astronomiques de Philippe de La Hire (1640-1718), le père, furent réimprimées à de nombreuses reprises¹⁰, traduites en français par lui-même et publiées par Louis Godin en 1735¹¹. Ces tables servirent longtemps et, selon Lalande, assurèrent l'autorité de Philippe de La Hire pour plusieurs décennies, avant que Joseph-Nicolas Delisle ne commence à les juger sévèrement à partir de 1721. Résumons cette histoire.

⁴. Sigrist, René, 2008, « Quand l'astronomie devint un métier : Grandjean de Fouchy, Jean III Bernoulli et la « république astronomique », 1700-1830 », *Revue d'histoire des sciences*, 61/1, 105-132. Grenet, Micheline, 1994, *La passion des astres au XVII^e siècle. De l'astrologie à l'astronomie*, Paris, Hachette.

⁵. Lalande, 1803, BA, 341-344.

⁶. HARS 1701 (Paris, 1704), Hist., 113-114.

⁷. Lalande, 1803, BA, 341-342.

⁸. Philippe de La Hire, 1687, *Tabularum astronomicarum pars prior de motibus solis et lunæ &c.*, Paris, in-4°. Nous avons consulté diverses éditions conservées dans les collections de la bibliothèque municipale de Poitiers [B 1674 ; B 1663; B 1675] et de la Médiathèque de Nantes [19427*rouge; 19430].

⁹. McKeon, DSB, 1971, 7-8, 132.

¹⁰. À Ingolstadt, en 1722 par le P. Nicaise Grammatico (ou Grammatici) ; en 1725 par Klimm.

¹¹. *Tables astronomiques dressées et mises en lumière par les Ordres et par la Magnificence de Louis Le Grand [...] par M. de la Hire [...] Troisième édition, mises en François par l'Auteur & publiée par M. G.*, Paris, Montalant, 1735.

1. La reprise en main de la *Connaissance des temps* par l'Académie royale des sciences en 1701 : l'exclusion de Jean Le Fèvre

Le Fèvre fit imprimer dans la CDT pour l'année 1701, un avertissement dans lequel il chargeait lourdement les deux astronomes père et fils La Hire de « *fautes astronomiques graves* ». En effet, il accusa La Hire fils, Gabriel-Philippe de **La Hire** (1677-1719) de s'être trompé dans le calcul de l'éclipse du 15 mars 1699 et La Hire Père d'avoir (volontairement ?) « *truqué* » ses observations de l'éclipse de Lune du 20 novembre 1695 pour mieux les faire correspondre à ses calculs faux ! L'erreur était d'autant plus grave que Le Fèvre accusait les La Hire de s'être mal servi des *Tables Rudolphines* de Kepler¹² !

Le Fèvre jetait ainsi le discrédit sur Gabriel-Philippe de La Hire, éditeur en 1700 de nouvelles éphémérides¹³ : il le soupçonnait de ne pas en être le véritable auteur¹⁴.

1.1. L'exclusion de Le Fèvre de l'Académie des sciences : la *Connaissance des temps* comme enjeu de querelles personnelles.

Lalande donne les extraits des registres de l'Académie qu'il a été utile et nécessaire de compléter¹⁵. L'Académie réagit vivement lors de la séance du 7 décembre 1700. Jugeant très offensantes les accusations de Le Fèvre à l'égard des La Hire, membres éminents de l'Académie royale des sciences, Le comte de Pont-Chartrain demanda dans un premier temps l'exclusion pure et simple de Le Fèvre. Sur intervention de Jean-Paul Bignon, Le Fèvre fut maintenu. Mais il fut exigé qu'il retire tous les exemplaires de la CDT de l'impression, qu'il en change la préface, la remplace par une autre contenant les éloges du travail des La Hire et fasse des excuses publiques, « de demander pardon en pleine assemblée ».

Le Fèvre s'exécuta dans l'« Avertissement » de la CDT pour l'année 1701 (Figure 2.1).

À la suite de cette polémique, l'Académie devint responsable de la publication de la CDT au début de l'année 1701. Le comte

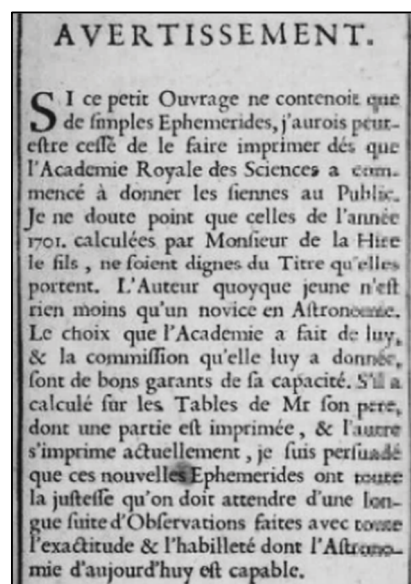


Figure 2.1 - CDT 1701, avertissement corrigé avec l'éloge des travaux des La Hire par Jean Le Fèvre.

¹². Tissot (1872) rapporte les notes suivantes qu'il aurait trouvées dans les manuscrits de Le Fèvre (sans citer ses sources) : Le Fèvre explique qu'il avait reçu des mains d'un astronome, une note expliquant qu'il fallait augmenter d'une demi-minute le mouvement séculaire du Soleil qui était dans les *Tables Rudolphines*. Ensuite Jean Picard lui avait donné une table de l'équation séculaire du Soleil et une autre de J.D. Cassini. « *C'est ainsi qu'il était parvenu à calculer la CDT avec plus d'exactitude qu'on ne l'avait fait avant lui* » (Tissot, 1872).

¹³. Lalande indique Gabriel-Philippe de La Hire, 1700, *Ephemerides ad annum 1701*, Paris [BA, 338]. Nous n'avons pas retrouvé ce titre mais le suivant : G.-P. de La Hire, 1700-1702, *Regiae scientiarum Academiae ephemerides, juxta recentissimas observationes ad meridianum parisiensem [...] ad annum 1701 [-1703]*, Parisiis, J. Boudot, 1700-1702 [BN, V-8413, V-15602, V-15603, V-15604]. Lalande, comme la plupart des auteurs du XVIII^e siècle, avait l'habitude d'abrégé les titres.

¹⁴. Lalande, 1803, BA, 338.

¹⁵. PV ARS, 1700, T. 19, mardi 7 déc. 1700, fol. 404v^o-405r^o; mercredi 15 déc. 1700, fol. 409r^o. PV ARS 1701, T. 20, mercredi 19 janv. 1701, fol. 26v^o ; samedi 11 juin 1701, fol. 207v^o. PV ARS 1702, T. 21, samedi 1er janv. 1702, fol. 8r^o; mercredi 18 janv. 1702, fol. 21r^o; samedi 21 janv. 1702, fol. 23r^o; mercredi 1er fév. 1702, fol. 47r^o.

de Pontchartrain retira en 1702 le privilège à l'éditeur privé et le transmit à l'ARS. Voici comment l'Académie rendit compte de cette affaire :

« Il arriva cette année dans l'Académie un événement qui eut rapport à l'Astronomie, & à la discipline Académique. M. Le Fèbvre, qui faisoit tous les ans le livre de la *Connoissance des Temps*, ayant parlé de deux Académiciens dans la Préface du Livre qu'il fit pour 1701. autrement qu'il ne lui étoit permis de parler de deux de ses confrères, & de deux hommes de mérite ; [en marge, MM. de La Hire père & fils] ; M. le comte de Pontchartrain voulut d'abord exercer contre lui la plus grande rigueur des loix de la Compagnie ; mais à la prière de tous les Académiciens, & des deux mêmes qui pouvoient être offensés, il se relâcha, & consentit que M. le Fèbvre en fût quitte pour supprimer la Préface, & en mettre à la place une autre d'un style tout différent. D'un autre côté, comme cette préface avoit été imprimée à la faveur d'un Privilège général accordé pour la CDT, M. le chancelier retira ce Privilège dont on avoit abusé, & le donna à l'Académie, afin que le public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile. La Compagnie étant donc chargée de ce nouveau travail, M. l'abbé Bignon, nomma le P. Gouÿe & MM. l'abbé Galois, de La Hire & Homberg, pour en faire chacun un plan, & le rapporter à l'Académie, qui ensuite en formeroit un de toutes leurs différentes idées. Le public a déjà vû au commencement de 1702, le premier essai de ce travail, que l'on prétend rendre plus parfait. »¹⁶

Le 15 décembre 1700, Le Fèbvre, malade, s'excusa de ne pouvoir assister aux séances et manifesta sa volonté de se plier aux exigences d'excuses publiques imposées par Pontchartrain. Les académiciens, soucieux d'éviter un fâcheux précédent, demandèrent que Le Fèbvre ne soit pas soumis à demander pardon en pleine Assemblée, lui évitant ainsi une humiliation publique. Bignon accepta et leva la sanction.

Le Fèbvre reprit sa place dans l'Assemblée à partir de la fin janvier 1701 et assista aux séances jusqu'au mois d'août. À partir des mois d'août et septembre 1701, il ne figure plus dans la liste des académiciens présents aux séances.

Le 18 janvier 1702, l'Académie, prenant le prétexte du manque d'assiduité de Le Fèbvre aux séances obligatoires de la compagnie, l'en exclut définitivement. L'historien de l'Académie relate cette exclusion dans HARS pour 1702, précisant les mouvements de poste provoqués par cette exclusion :

« Monsieur Le Fèbvre, astronome de l'Académie, ayant cessé pendant plus de deux mois de venir aux Assemblées, sans avoir de congé du Roy, M. le comte de Pontchartrain déclara que par l'art. 19 du Reglement sa place de pensionnaire étoit vacante. Elle fut remplie par M. Maraldi, qui étoit à Rome [...]. La place de Géomètre associé qu'avoit M. Maraldi fut remplie par M. Carré, & M. Varignon qui par la promotion de M. Carré venoit à manquer d'Eleve, nomma M. Guinée. »¹⁷

Il est possible de retrouver cet épisode dans les registres manuscrits de l'Académie à la date du 18 janvier 1702 :

« M. le Président a dit que M. Le Fèbvre n'étant point venu à l'Académie depuis qu'on étoit rentré à la Saint-Martin, et cela sans avoir eu congé, ni aucune excuse valable, sa place étoit vacante, aux termes du règlement, par une absence de deux mois, et que pour la remplir, on procéderoit samedy à la nomination de trois sujets. »¹⁸

Le Fèbvre sera finalement remplacé par Giacomo Filippo Maraldi (dit Maraldi I) — l'oncle de

¹⁶. HARS 1701 (Paris, 1704), Hist., 113-114.

¹⁷. HARS 1702 (Paris, 1705), Hist., 79.

¹⁸. PV ARS, 1702, T. 21, mercredi 18 janvier 1702, fol. 21r°.

Giovanni Domenico Maraldi (II), futur rédacteur de la CDT — à la séance du mercredi 1^{er} février 1702¹⁹; il était en concurrence avec La Hire le fils et Laurent Pothenot²⁰.

L'exclusion de Le Fèbvre est regardée par Lalande comme un triste épisode :

« Cette tracasserie, écrit Lalande, qui intéresse l'histoire de l'astronomie, [...] fit perdre un astronome utile pour un qui ne l'était point. »²¹

Puis plus loin :

« [...] ce fut une perte pour l'astronomie ; il calculait mieux les éclipses que La Hire, parce qu'il employait la période de dix-huit ans qu'il tenait peut-être de Roemer. Cela donna de l'humeur à La Hire, qui causa des désagréments à Lefèbvre. Celui-ci s'en vengea maladroitement et il fut la victime du crédit de La Hire. »²²

Joseph-Nicolas Delisle rend lui aussi justice à l'astronome Le Fèbvre, stigmatisant les « petites » erreurs ou approximations laissées de côté par les La Hire dans leurs calculs d'éclipses. Dans un mémoire lu en 1721 et dont il n'a laissé aucun manuscrit au secrétariat de l'ARS, Delisle remet en cause le principe même du calcul des éclipses pratiqué par les La Hire et Lieutaud dans la CDT : la régularité ou l'uniformité du mouvement apparent de la Lune au Soleil pendant une heure entière²³.

On ne connaît presque rien des dernières années de Jean Le Fèbvre. R. McKeon signale une confusion faite par Tissot et d'autres auteurs — excepté Lalande —, entre ce Jean Le Fèbvre et un autre Jean Lefebvre (Jean I) connu comme facteur d'instruments scientifiques ou « ingénieur en instruments de mathématiques »²⁴. Mais McKeon en commet une autre en confondant Le Fèbvre avec Jean de Beaulieu, auteur d'éphémérides, appelées *Ephémérides des mouvements célestes* (EMC par la suite)²⁵.

1.2. Une direction collégiale de la *Connaissance des temps...* au moins au début

L'« Avertissement » du volume de 1700 annonce le changement de régime ; les éphémérides seront imprimées chez l'imprimeur ordinaire du Roi Jean **Boudot** (1651-1706)²⁶ pour l'Académie royale des sciences à compter de l'année 1702. Jean Boudot devient officiellement imprimeur de l'Académie royale des sciences en 1701. Il est aussi le directeur de l'imprimerie du Prince de Dombes à Trévoux (en 1699), dont il imprime les *Mémoires pour l'histoire des sciences et des beaux-arts*, plus connus sous le nom de *Mémoires de Trévoux*, périodique publié de janvier 1701 à décembre 1767 et qui

¹⁹. PV ARS, 1702, T. 21, mercredi 1^{er} février 1702, fol. 47r°.

²⁰. Laurent Pothenot (1650-1732), académicien géomètre le 23 juillet 1682, professeur au Collège Royal. Il n'a pu être exclu pour absence avant 1699 comme l'indique l'Index biographique de l'A.S. (1979, 424), puisqu'il avait été choisi le samedi 21 janvier 1702 avec La Hire le fils et Maraldi I pour remplacer Le Fèbvre, exclu.

²¹. Lalande, 1803, BA, 341.

²². Lalande, 1803, BA, 344.

²³. Delisle, 1757, 490-495. En effet, pendant une éclipse, la Lune possède un mouvement non négligeable (mouvement horaire) qui ne sera l'objet de tables adaptées aux déterminations des longitudes par les distances lunaires qu'à partir de 1765, ces tables du mouvement horaire étant construites sur la seconde théorie de la Lune d'Alexis Clairaut [G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie IV en particulier].

²⁴. DSB, 7-8, 132. Lalande, 1803, BA, 338, 345 : on trouve mention en 1700 de la parution à Paris, d'une *Description et usage du planisphère nouvellement mis en pratique par Jean Lefebvre, ingénieur pour les instruments de mathématiques* (14 pp.). Il est clair que Lalande ne confond pas les deux Jean Lefebvre.

²⁵. Rappelons ce que Lalande indique à plusieurs reprises et qui est confirmé par Lacaille, à savoir que Jean de Beaulieu était le pseudonyme de Charles Desforges, vicaire astronome de Saint-Gervais. Voir Lalande, 1803, BA, 338 et 341 entre autres.

²⁶. Source BNF, URL : http://data.bnf.fr/12236719/jean_boudot/

constitue l'une des sources essentielles pour l'histoire des sciences et la vie savante au XVIII^e siècle.

Le changement de titre souligne aussi le changement de direction²⁷ : *Connaissance des temps pour l'année 1702 au méridien de Paris publiée par ordre de l'Académie Royale des Sciences et calculée par M. Lieutaud*. Le rédacteur de la CDT sera désormais désigné et identifié par son appartenance à la communauté savante. Deux ans à peine après avoir vu son existence reconnue par le Roi, l'Académie des sciences assure donc son contrôle sur les publications astronomiques, confirmant ainsi son rôle d'expert dans l'arbitrage des problèmes scientifiques.

Contrairement à ce que l'intitulé de la CDT pour 1702 laisse entendre, la direction des premiers volumes est plutôt collégiale. Plusieurs académiciens sont ainsi impliqués dans une révision du plan des éphémérides de la CDT. Très peu de temps après les épisodes du mois de décembre 1700 à propos de la querelle Le Fèbvre-La Hire, l'Académie est chargée de la CDT. Le mercredi 19 janvier 1701, Bignon annonce le transfert du privilège à l'ARS pour vingt années et les modalités de ses orientations :

« [...] L'Académie étant donc chargée de faire à l'avenir la *Connaissance des Temps*, M. le Président a voulu pour rendre ce travail plus complet et plus utile, que le P. Gouye, Mrs. Gallois, de La Hire et Homberg en fissent chacun un plan, et le rapportassent à la Compagnie qui en formera un de leurs différentes idées. »²⁸

C'est en équipe que les quatre académiciens sollicités individuellement présentent le nouveau plan de la CDT le samedi 11 juin 1701 :

« Les commissaires nommés pour faire le plan de la *Connaissance des temps*, l'ont lû à la Compagnie qui y a fait quelques observations. Ils y auront égard et montreront le plan encore une fois. »²⁹

Un plan définitif a dû être présenté en cette fin d'année 1701 dont nous n'avons pas (encore) pu retrouver trace. Le 1^{er} janvier 1702, une équipe est désignée par Jean-Paul Bignon pour l'élaboration de la CDT :

« M. le Président a nommé pour travailler cette année à la *Connaissance des temps* le P. Gouye, M^{rs}. Sauveur, Homberg et Lieutaud³⁰. »

Le volume de 1702 est signé Lieutaud ; il ne comporte aucun avertissement, et ne précise rien sur le transfert du privilège. Ce premier volume de la CDT « académique » ne rompt en rien avec les volumes précédents comme nous allons le voir.

2. La *Connaissance des temps* sous le régime académique de 1702 à 1758

Nous donnons ci-après la liste des trois académiciens et directeurs de la CDT jusqu'en 1758. Nous avons ajouté quelques éléments biographiques³¹ de ces personnages généralement méconnus

²⁷. Sgard, 1991, 241.

²⁸. PV ARS, 1701, T. 20, mercredi 19 janv. 1701, fol. 26v°. À rapprocher de la note publiée dans HARS 1701 (Paris, 1704), Hist., 113-114.

²⁹. PV ARS, 1701, T. 20, samedi 11 juin 1701, fol. 207v°.

³⁰. PV ARS, 1702, T. 21, samedi 1^{er} janvier 1702, fol. 8r°.

³¹. Éléments extraits des courtes notices données par : Maindron, Ernest, 1895, *L'ancienne Académie des Sciences. Les académiciens 1666-1793*, Paris, B. Tignol; autres notices dans DSB, Michaud, Quérard etc.

quand ce fut possible et en insistant sur leurs contributions à la CDT.

2.1. Jacques Lieutaud³² (Arles, 1660 - Paris, 1733) : rédacteur de 1702 à 1729 – la transition apaisée

Jacques **Lieutaud** - Astronome, professeur de mathématiques. Sa carrière académique s'établit comme suit : élève-astronome au 4 mars 1699 ; adjoint astronome le 8 janvier 1716 ; reçu associé astronome le 23 août 1726 (remplaçant Guillaume Delisle décédé) ; reçu pensionnaire astronome le 4 février 1730 (remplaçant Jacques-Philippe Maraldi, décédé).

Lieutaud fut éditeur de la CDT de 1702 à 1729, publiant 28 volumes, aidé et soutenu par Réaumur, Gallon³³ et Jacques Cassini³⁴. Dès l'année 1702, la CDT avait été envisagée par l'Académie comme le résultat d'un travail d'équipe. Lieutaud publia par ailleurs les *Éphémérides des Mouvements célestes* (EMC par la suite) de 1704 à 1711 et édita huit volumes in-4°. Lieutaud eut comme collaborateurs pour cette éphéméride³⁵, Desplaces, Bomie³⁶ et Charles Desforges³⁷. Il laissa sa charge après son élection comme pensionnaire et avait demandé sa vétéranee peu de temps avant sa mort.

Le volume de la CDT pour l'année 1715, par exemple, contient les tables et renseignements suivants : les positions des cinq planètes, les différences des méridiens entre Paris et les principales villes dans le monde, l'ascension droite et la déclinaison des principales étoiles brillantes, les réfractions astronomiques, le nom des taches de la Lune, les éclipses de l'année, les heures de la pleine mer, une méthode pour connaître l'heure grâce à l'étoile polaire.

Lieutaud publia en parallèle à la CDT une éphéméride du même genre, rédigée en latin et intitulée *Ephemerides juxta recentissimas observationes ad meridianum parisiensem in ibservatorio regio [...] Parisiis* chez Jean Boudot. Nous avons pu consulter l'édition pour l'année 1703³⁸.

Une trace sans doute de cette direction collégiale ou collaborative ; la bibliothèque de l'observatoire de Paris conserve un gros cahier de calculs d'éclipses de toutes sortes (éclipses ou occultations d'étoiles par la Lune, conjonctions remarquables, etc.) pour la CDT, de 1708 à 1721 réalisés par Jacques Cassini ou Cassini II³⁹.

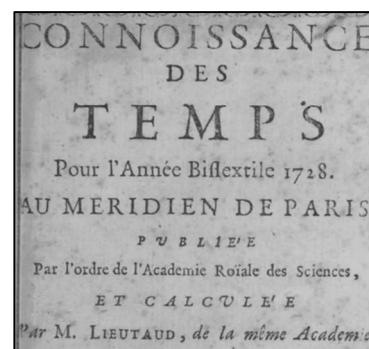


Figure 2.2 – CDT 1728, extrait. Jacques Lieutaud et l'Académie royale des sciences.

³². Quérard, V, 303; Michaud, vol. 23-24, 514. Sgard, 1991, 242. Dossier biographique aux A.A.S., Paris.

³³. Jean-Gaffin Gallon (1706-1775) était ingénieur du roi. Il fut élu correspondant de Grandjean de FOUCHY le 20 août 1735.

³⁴. Sgard, 1991, 242a.

³⁵. Voir notamment Lacaille, OP, Ms. A 1.11, n° 8, 12 et 30.

³⁶. Bomie (??-1727). Elève-astronome le 12 mars 1707 (rempl. Amontons, décédé); élève-géomètre le 22 février 1714 (rempl. du Torar, exclu); adjoint géomètre surnuméraire le 3 janvier 1716; adjoint géomètre le 10 mars 1717 (rempl. Couplet élu trésorier); adjoint vétéran le 18 août 1725.

³⁷. Charles Desforges se fit aussi appeler Beaulieu ; il était vicaire de la paroisse St Gervais. Il mourut en 1714 [Quérard, V, 303].

³⁸. A.ARS, dossier biographique Lieutaud.

³⁹. BOP, « Ensemble de calculs de la *Connaissance des temps* par Cassini II, 1708-1721 », B4/4(93), fol. 973-1046.

2.2. Louis Godin⁴⁰ (Paris, 28 février 1704 - Cadix, Espagne, 11 septembre 1760) : rédacteur de 1730 à 1734 – Une première standardisation de l'éphéméride

Louis **Godin** (Figure 2.3) - Sa carrière académique, suivant celle de son prédécesseur, a été quelque peu rapide et mouvementée. Élève de Joseph-Nicolas Delisle (comme le sera plus tard Jérôme Lalande), Godin est reçu adjoint géomètre le 29 août 1725 (il remplace Bomie élu vétérane). Il se fait remarquer par son compte-rendu historique et scientifique de l'observation de l'aurore boréale du 19 octobre 1726, précédant ainsi les travaux de Jean-Jacques Dortous de Mairan sur cette matière. Godin est élu adjoint astronome le 13 août 1727 (il remplace J. Lieutaud, promu associé); associé astronome le 12 juillet 1730 (devant Maraldi II, il remplace Lieutaud, devenu pensionnaire).

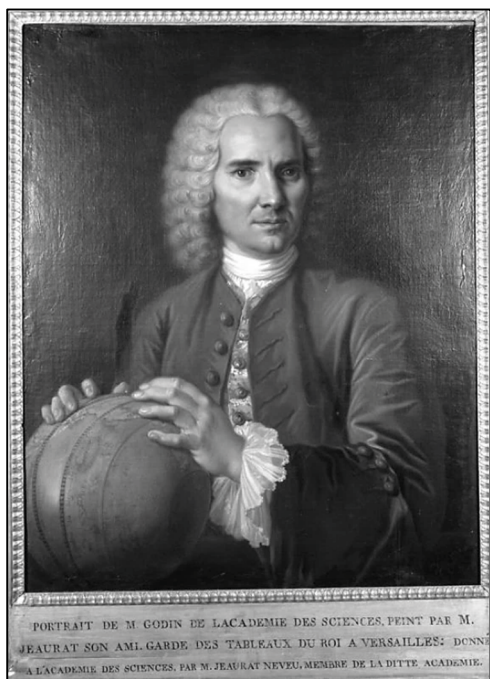


Figure 2.3 – Portrait de Louis Godin (1704-1760). Portrait peint par Étienne Jeaurat.

Godin remplace alors Lieutaud à la tête de la CDT⁴¹. Il publie cinq volumes de 1730 à 1734, assisté de Grandjean de Fouchy⁴². Godin est enfin reçu pensionnaire astronome le 22 août 1733 (il remplace le Chevalier de Louville, décédé). Il assiste le vieux Fontenelle pour l'édition de l'histoire et des mémoires de physique et de mathématiques de la première Académie des sciences (avant le renouvellement de 1699) et Godin parvient à assurer la publication des précieux 11 volumes in-quarto et des tables des mémoires lus jusqu'en 1730⁴³ ! Au-delà de cette abondante activité éditoriale, il assure une édition française des tables astronomiques de Philippe de La Hire. En 1732, il propose à l'Académie le premier prototype de coupole d'observatoire, à savoir une tour un peu élevée surmontée d'un toit tournant, duquel peut émerger l'objectif d'une lunette suspendue à une corde (on est encore loin de la « machine parallactique » dite monture équatoriale de nos jours).

Godin est aussi impliqué dans les débats opposants cartésiens et newtoniens sur la Figure de la Terre, débat dans lequel il va être impliqué au premier chef ce qui va le conduire à être le plus souvent qualifié d' « Astronome du roi d'Espagne et directeur de l'Académie des Gardes-Marines à Cadix ». Pour quelles raisons ?

En 1734, Godin, pensionnaire astronome, prend la tête de l'expédition du Pérou chargée de

⁴⁰. Maindron, 1895 ; Quérard, III, 391. Il semble y avoir une erreur sur la date du décès chez Maindron.

⁴¹. Un indice laisse penser que Godin participa à la rédaction de la CDT dans les années 1728-29. I. Passeron publie dans sa thèse (1995, 82-83) une lettre dont l'auteur et le destinataire sont inconnus. Il est question dans cette lettre de la CDT et de la contribution de Godin. I. Passeron indique la date du 11 nov. 1718 mais il est vraisemblable qu'il faille lire 1728. En effet, en 1718, Godin n'est âgé que de 14 ans et il n'est fait mention nulle part qu'il est été doué à ce point pour les calculs astronomiques. L'année 1728 est plus probable compte-tenu de son statut d'associé astronome à cette époque.

⁴². Sgard, 1991, 242.

⁴³. Il s'agit de la collection : *Histoire de l'Académie royale des sciences, depuis son établissement en 1666 jusqu'à 1699*, Paris, Gabriel Martin, Jean-Baptiste Coignard, Hyppolyte-Louis Guérin, puis par la Compagnie des Libraires (dénommée le plus souvent *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 11 tomes, de 1731 à 1740).

mesurer un degré de méridien et abandonne la charge d'éditeur de la CDT. Louis Godin est l'un des principaux membres de l'expédition académique dirigée par Charles-Marie de La Condamine, dénommée « expédition du Pérou » (en Équateur en fait ; la mission s'étale sur dix années, de 1735 à 1745) pour la détermination d'un degré de méridien terrestre, qui devait déterminer de l'aplatissement newtonien ou non du globe terrestre⁴⁴. C'est même Godin, avec le soutien de Grandjean de Fouchy⁴⁵, qui avait inspiré cette expédition devant compléter cette de « Laponie » dirigée par le mathématicien Pierre-Louis Moreau de Maupertuis qui avait eu lieu en 1736 et 1737 et dont les résultats étaient âprement discutés⁴⁶ ; l'académie, profondément cartésienne, ne pouvait se résoudre à accepter la nouvelle théorie newtonienne de la « figure de la Terre »... Regardé comme le plus ancien des académiciens missionnés, Godin ne s'est pas très bien entendu avec ses deux autres confrères, aux fortes personnalités. À la fin de cette rocambolesque et périlleuse mission⁴⁷ dans la Cordillère des Andes qui va consacrer la physique newtonienne, alors que Bouguer puis La Condamine rentrent en France au cours de l'année 1744, Godin, chargé de l'administration des fonds et ne devant laisser aucune dette en Amérique du Sud, décide d'y séjourner. Mais lorsqu'ils avaient sollicité leurs passeports en 1734 auprès du roi d'Espagne, les académiciens s'étaient engagés aussi à le servir⁴⁸. Aussi, Godin est-il contraint d'assurer les fonctions de cosmographe et de professeur de mathématiques. Godin ayant accepté les fonctions de professeur à Lima, sa place à l'Académie est déclarée vacante le 13 décembre 1745.

Godin assiste au tremblement de terre qui détruit la ville de Lima le 28 octobre 1846 et est appelé à son projet de réédification. Annoncé de retour à Lisbonne en juillet 1751 (où il verra le tremblement de terre de 1755 !), Godin est temporairement élu pensionnaire vétérane et reçu le 15 juin 1756. Mais il est engagé comme professeur de mathématiques et de navigation auprès des Gardes marines du roi d'Espagne à Cadix où il finit sa vie⁴⁹.

Son portrait figurant à l'Observatoire de Paris (Figure 2.3) a été peint par Étienne Jaurat, l'oncle du futur directeur de la CDT, Edme-Sébastien Jaurat (voir chapitre 4).

Bien que le contenu de la CDT évolue peu, Godin est à l'origine d'une standardisation de la CDT. À partir de 1730, la CDT adopte une présentation plus claire qu'elle suivra pendant près de 50 années, ainsi qu'une nouvelle typographie qui ne changera pas avant les années 1770.

⁴⁴. La mission académique est composée de La Condamine, Louis Godin, Pierre Bouguer pour l'Académie royale des sciences. Voir note 39 pour de plus amples compléments.

⁴⁵. Voir le numéro spécial : M. Chaperon-Touzé et P. Crépel, 2008, « L'octant et la plume : Grandjean de Fouchy, astronome et secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences », *Revue d'histoire des sciences*, 61/1, janvier-juin 2008.

⁴⁶. Voir Jean-Pierre Martin, 1987, *La figure de la Terre. Récit de l'expédition française en laponie suédoise (1736-1737)*, Cherbourg, Editions Isoète. Voir aussi : André Baland, 1994, *La Terre mandarine. Journal d'un voyage au nord pour déterminer la figure de la Terre par l'abbé Réginald Outhier*, Paris, Seuil. Pour aller plus loin : Mary Terrall, 2002, *The man who flattened the Earth. Maupertuis and the sciences in the Enlightenment*, University of Chicago Press.

⁴⁷. À défaut d'une étude historique complète sur cette mission « du Pérou », on peut en avoir une idée avec le roman de Florence Trystram, rééd. 2001, *L'épopée du méridien terrestre. Le procès des étoiles*, Coll. J'ai lu, Poche (plusieurs rééditions depuis sa parution en 1979 : *Le procès des étoiles. Récit de la prestigieuse expédition de trois savants français en Amérique du Sud, et des mésaventures qui s'ensuivirent, 1735-1771*, Paris, Payot & Rivages ; 1979 chez Seghers).

⁴⁸. Ils sont accompagnés par les officiers et mathématiciens espagnols Jorge Juan (auteur d'un célèbre *Traité de navigation et d'architecture navale*) et Antonio de Ulloa.

⁴⁹. Une biographie sérieuse de Godin manque toujours. Voir Roger Mercier, 1969, « Les français en Amérique du Sud au XVIII^e siècle : la mission de l'Académie des sciences (1735-1745) », *Revue française d'histoire d'Outre-Mer*, vol. 56, n°205, 327-374.

2.3. Jean-Dominique Maraldi⁵⁰ (Maraldi II) (Perinaldo (Nice), 1709 - 14 novembre 1788) : rédacteur de 1735 à 1759, la continuité.

Jean-Dominique **Maraldi** - Astronome logé à l'Observatoire de Paris. Il est le neveu de Jacques-Philippe Maraldi, dit Maraldi I. Entré comme adjoint-astronome le 14 avril 1731 (il remplace Godin, associé), Maraldi II est reçu associé astronome le 16 décembre 1733 (il remplace Godin, pensionnaire). Il devient pensionnaire astronome le 1^{er} septembre 1758 (il remplace Pierre Bouguer, décédé). Il est reçu pensionnaire vétéran le 15 février 1772⁵¹ et le reste dans la nouvelle Académie le 23 avril 1785.

En astronomie, Maraldi II corrige les tables de Cassini des éclipses du premier satellite de Jupiter, sans trouver la cause des nouvelles variations observées. Il complète aussi la théorie des trois autres satellites de Jupiter et rectifie les tables du suédois Wargentin ; Maraldi II reconnaît la validité de « l'équation de Roemer » que le grand Cassini et son oncle Maraldi I avaient rejetés. Toutes ces corrections seront intégrées dans la CDT.

Il effectue une bonne détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Paris et de Greenwich (9' 23", contre celle de 9' 30" faite par Nevil Maskelyne en 1786). Enfin, dans cette première période de sa carrière il assiste Cassini de Thury et l'abbé Lacaille dans les opérations pour la Carte de France. Delambre, pourtant incisif dans ses commentaires, dit de Maraldi II, qu'il « fut un astronome laborieux et estimable. Observateur assidu de tous les phénomènes, il ne se contentait pas de les calculer, il cherchait à les faire servir à perfectionner les théories, et son nom sera toujours cité avec honneur parmi ceux des astronomes qui ont amélioré les tables des satellites [de Jupiter] »⁵².

Maraldi, succédant à Godin, édite la CDT de 1735 à 1759 et publie 25 volumes de l'éphéméride française. Astronome assistant des Cassinis à l'Observatoire de Paris, Maraldi apportera quelques changements notables à la CDT : tables de la déclinaison du Soleil, des arcs semi-diurnes et des amplitudes permettant de calculer les levers et couchers du Soleil et de la Lune destinées à la navigation, reprises plus tard par Edme-Sébastien Jeaurat.

2.4. Transmission de la charge de rédacteur de la *Connaissance des temps*

La transmission de la charge éditoriale de la CDT s'effectue lors de l'élection du prédécesseur comme pensionnaire de l'ARS, le règlement interdisant le cumul de la pension d'académicien pensionnaire et de la somme allouée à la rédaction des éphémérides. Cette gratification, jusqu'à l'arrivée de Pierre Méchain en 1785, s'élève à **800 Livres**⁵³, montant de la pension d'un adjoint,



Figure 2.4 – Portrait de Giovanni Domenico Maraldi, dit Maraldi II (1709-1788). [Domaine Public].

⁵⁰. Quérard, V, 500.

⁵¹. Les archives de l'Académie des Sciences conservent dans le dossier biographique MARALDI II, deux lettres concernant cette vétéran. Maraldi II la demande dans une lettre datée du 25 janvier 1772, avec la jouissance de sa pension. De santé chancelante, il obtient les deux et remercie le Duc de la Brillière dans une lettre du 8 août 1772. [AAS].

⁵² Delambre, 1827, HA 18, 250.

⁵³. PV ARS, tome 72, fol. 471-472 : séance du 19 août 1752, *État des comptes de l'Académie Royale des Sciences, dépenses et recettes* : Maraldi II reçoit 800 livres pour la rédaction de la CDT. Voir aussi A.A.S, Comité de

inférieure à la pension d'un associé ou d'un pensionnaire de l'ARS (1200 livres minimum)⁵⁴.

Notons qu'un jeu sur le cumul des charges, des pensions et autres gratifications, font que les revenus d'un académicien pensionnaire s'étalent le plus souvent entre 3000 et 6000 Livres par an⁵⁵.

Si on trouve trace dans les premières années, de discussions collectives sur le contenu de la CDT, – sans doute pour asseoir le rejet de l'astrologie –, on n'en trouve plus de traces dans les procès-verbaux par la suite. Par exemple, lors de l'élection de Godin (contre Maraldi II) en juillet 1730, le choix de Godin par le roi n'est accompagné d'aucune discussion sur le transfert de la charge de rédacteur de la CDT en séance, comme si ces discussions ne passaient ailleurs ou que le transfert était implicite.

Ces trois astronomes se sont succédé à leurs fauteuils académiques respectifs. Les directions de ces trois académiciens ne semblent pas avoir connues de faits marquants ou singuliers — dans l'état actuel de nos recherches —, au contraire des trois autres comme la suite va le montrer.

3. Évolution du contenu scientifique de la *Connaissance des temps*, entre 1702 et 1758

Sous les auspices de l'ARS, la CDT subit quelques modifications et quelques nouveautés apparaissent. Voyons les évolutions de l'éphéméride pendant la première moitié du XVIII^e siècle. Dès l'année 1703, le format est plus grand, faisant passer la CDT de simples Étrennes ou Almanach de poche, au format plus habituel des numéros ultérieurs publiés dans les dernières décennies du XVIII^e siècle.

Les changements apportés par l'Académie et les responsables de la CDT Lieutaud, Godin et Maraldi conduisent à une nette et première augmentation du nombre de pages (Figure 2.5 ; voir Annexe 1 en fin d'ouvrage pour le graphique complet).

Sous la direction de Lieutaud (1702-1729), la CDT passe d'une centaine de pages à un peu plus de 200 pages, volume qui est stable sous la direction de Godin (1730-1734). Puis une lente et progressive augmentation s'opère sous la direction de Maraldi II.

Trésorerie, 1761-1776.

⁵⁴. [AAS, comité de trésorerie, années 1761 à 1776]. 40000 Livres sont distribuées en pension et autres gratifications extraordinaires. Outre ces pensions, quelques sommes sont distribuées pour des charges annexes comme, par exemple, la rédaction de la CDT (800 Livres), pour la rédaction des extraits destinés au *Journal des Sçavans* (JDS par la suite) (en 1762, Bézout en est chargé et reçoit 800 Livres pour cette charge).

⁵⁵. Exemple pour le géomètre pensionnaire Alexis Clairaut (1713-1765) : le comité de trésorerie nous indique qu'en 1763, Clairaut reçoit 1000 Livres de pension, plus 2000 Livres d'« augmentation extraordinaire ». Il faut y ajouter 1500 Livres pour son poste au perfectionnement de la Marine [AN, MAR, C2.117], une pension de 1000 Livres octroyée par la Maison du Roi le 1^{er} novembre 1737 suite au Voyage en Laponie [AN, O1.81, fol. 377], soit 5500 Livres annuelles. Il faut encore y ajouter sa charge de rédacteur du *Journal des Sçavans* (800 à 1000 Livres).

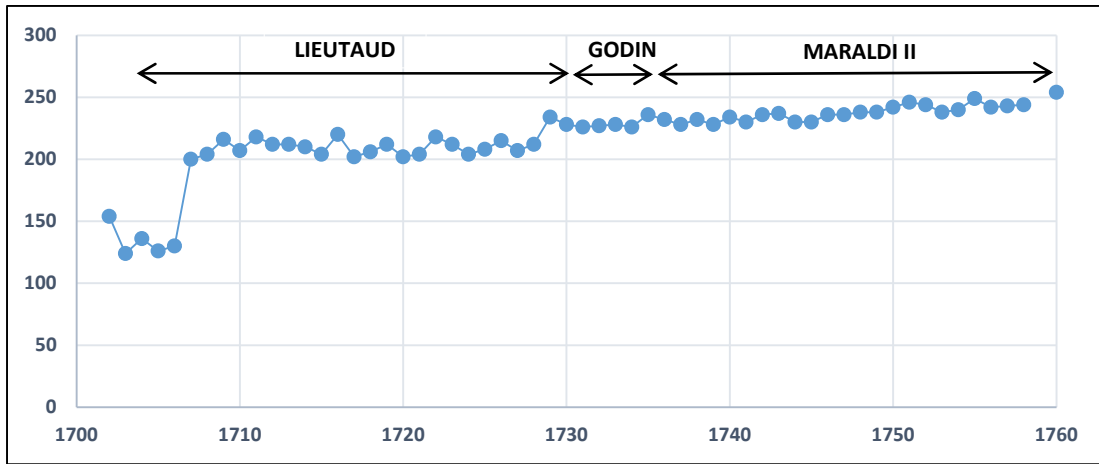


Figure 2-5 : Évolution du nombre de pages de la CDT, 1702-1758 (détails). © - G. Boistel, 2022.

3.1. L'exclusion de l'astrologie judiciaire de la *Connaissance des temps*

Depuis ses débuts en 1679, il n'y a pas dans la CDT d'horoscopes ou de thèmes célestes pour les équinoxes ou les solstices par exemple qui en astrologie judiciaire⁵⁶ étaient censés permettre d'établir les prédictions pour la saison à venir, comme les éclipses étaient vues comme des présages pour l'Avenir.

Les astronomes de l'Académie sont détachés de l'obligation de plaire à leur mécène en publiant des « Thèmes Célestes », comme le fait par exemple Philippe Desplaces, — astronome de l'observatoire devant vendre ses éphémérides —, dans la publication privée des *Éphémérides des mouvements célestes pour les années 1715 jusqu'en 1725* :

« On a mis les Thèmes Célestes pour l'entrée du Soleil dans les premiers points des Signes ♈, ♋, ♌, ♍ [respectivement Bélier, Écrevisse=Cancer, Balance, Capricorne]. Pour la satisfaction de ceux qui aiment ces sortes de choses, ils en feront l'usage qui leur plaira. Comme ces thèmes sont dans toutes les autres éphémérides, on a jugé à propos de les mettre dans celles-cy [...] c'est tout ce qu'il y aura d'Astrologie dans ces Éphémérides. »⁵⁷

La CDT est totalement dépouillée de tout texte explicatif concernant l'astrologie, y compris l'astrologie naturelle, c'est-à-dire l'influence des astres sur les évènements telluriques et atmosphériques. On y trouve aucune explication des « figures célestes » héritées de l'astrologie réformée de Kepler (le sextile, le carré ou le trigone) pourtant toujours employées dans les « aspects des planètes » (figure 2.6) dans les éphémérides mensuelles, alors qu'elles ne sont d'aucune utilité pour les astronomes.

ASPECTS DES PLANETES.	
1 ♀♂♄ ♄av. les ét. ♃. ♄av. ét. ♃.	9 ♄♂♄. ♄♀♄. la ♄av. les ét. ♃.
2 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄. ♄♀♄. les ét. ♃.	10 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄. ♄♀♄. [m.
3 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄. le foir o. d. 50'	11 ♄♂♄. la ♄av. les ét. ♃. foir.
4 ♄♂♄. ♄♀♄. la ♄av. les ét. ♃.	12 ♄♂♄. ♄♀♄.
5 ♄♂♄. ♄♀♄. le foir 13 d. 58'	13 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄.
6 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄. av. les ét. ♃.	14 ♄♂♄. ♄♀♄.
7 ♄♂♄. ♄♀♄. la qu. du ♄. m. lon. fo.	15 ♄♂♄. la ♄av. les ét. ♃. foir.
8 ♄♂♄. ♄♀♄. ♄♀♄.	16 ♄♂♄. la ♄, la ceint. d'Andr. [mém. long. matin.

Figure 2.6 - Extrait CDT 1704, « Aspects des planètes » à usage purement astrologique.

À partir de 1705, un paragraphe est ajouté à l'« Avertissement » de la CDT :

« On ne trouvera icy aucunes prédiction parce que l'Académie n'a jamais reconnu de solidité dans les règles, que les Anciens ont données pour prévoir l'avenir par les configurations des Astres. »

⁵⁶. C'est-à-dire l'astrologie qui étudie l'influence des astres sur la vie des gens et sur les évènements.

⁵⁷. Desplaces, Ph., 1714, EMC 1715-1725, Préface, cité par J. Sanchez, 2016, 112, note 289.

Pourtant, si dans sa forme la CDT conserve les symboles célestes et zodiacaux aux connotations astrologiques, cela montre qu'elle n'est qu'une éphéméride de son temps et en cela révèle les pratiques normales des astronomes de son époque. En effet, comme le montre très bien Jean Sanchez⁵⁸, ce n'est pas le principe de l'astrologie qui est condamné mais « *son manque de solidité* », c'est-à-dire l'absence de consensus ou de preuves. Les travaux de Kepler et de Jean-Baptiste Morin sont rejetés comme non satisfaisants. L'Avertissement ne fait pas de différence entre astrologie judiciaire et astrologie naturelle. Pourtant la météorologie naissante comme nouvelle discipline émergente, pourrait conduire certains académiciens à rejeter les principes mêmes de l'astrologie naturelle.

La longue direction de Lieutaud se traduit donc sur cette question par un *statu quo* ; une certaine ambiguïté demeure dans la présentation des éphémérides. Est-ce pour entretenir la vente de cet ouvrage qui, au début du XVIII^e siècle, concerne un lectorat réduit, que la CDT n'évacue pas totalement toute référence à l'astrologie alors que l'objectif premier affirmé de ses auteurs est de promouvoir les méthodes de navigation et l'aide à la détermination des longitudes ?

Il faut attendre la direction de Louis Godin à partir de 1730, pour voir les aspects des Planètes, à usage exclusif de l'astrologie, supprimés de la CDT comme en témoigne Jean-Baptiste Delambre dans l'« Avertissement » de la CDT pour 1808 (Paris, 1806) :

« Godin, en 1730, purge la *Connaissance des temps* de ce reste de l'ancienne astronomie, ou, pour mieux dire, de l'astrologie judiciaire. »⁵⁹

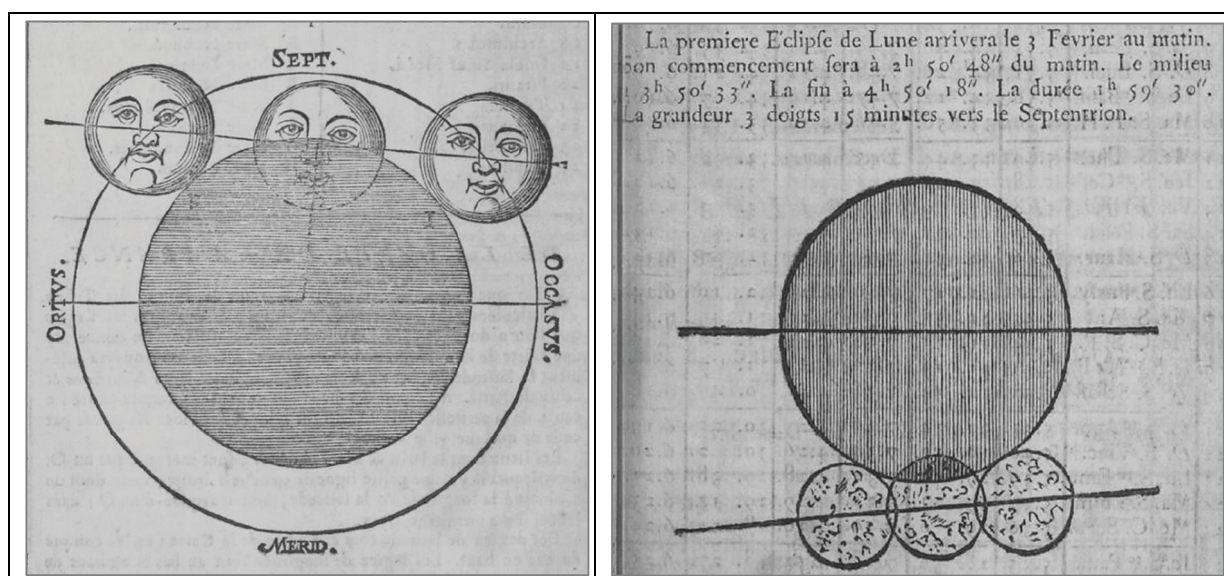


Figure 2.7 (a et b) : Représentations des éclipses avant et après Godin. Abandon de la personnification de la Lune. (CDT 1704 et CDT 1730) [BNF, Gallica]

En modifiant la typographie, Godin fait aussi perdre à la Lune son aspect personnifié dans les représentations des éclipses, au profit d'une représentation avec ses taches et une projection géométrique des lignes de l'éclipse (Figure 2.7). La CDT devient « moderne » et plus conforme au nouvel esprit des Lumières, incarné par les Maupertuis, Clairaut et Voltaire, dont Godin est assez proche intellectuellement⁶⁰.

⁵⁸. J. Sanchez, 2016, 95-129.

⁵⁹. CDT pour 1808 (Paris, 1806), « Avertissement », 2.

⁶⁰. Badinter, Elisabeth, 1999, *Les passions intellectuelles. I. Désirs de Gloire, 1735-1751*, Paris, Fayard.

3.2. La *Connaissance des temps*, annuaire de l'Académie royale des sciences

À partir de l'année 1729⁶¹, la liste des membres de l'Académie est donnée en fin de chaque volume de la CDT, sous le titre *Noms et adresses de Messieurs de l'Académie royale des Sciences*. On trouve dans cette liste, l'année d'entrée à l'Académie, la classe, les titres de chacun des académiciens et leur lieu de résidence. Ces informations figuraient déjà depuis 1711 dans l'*Almanach royal*.

En 1748, l'Académie décide d'ajouter la liste des membres correspondants de l'Académie. Cette liste donne, classés par ordre chronologique de leur nomination, le nom, la date d'obtention des lettres de correspondances, l'académicien correspondant, le lieu de résidence et les titres de chacun des correspondants. Ces annuaires font de la CDT un instrument précieux pour l'historien et un outil de recherche inégalable en ce qui concerne les échanges épistolaires entre les académiciens et leurs correspondants.

Lalande eut l'occasion de se plaindre de ces correspondances à quelques reprises. Dans son éloge de Pierre Mallet-Favre (voir ci-après), son plus fidèle et assidu correspondant, il remarque que la plupart de ceux-ci ne satisfont généralement pas aux obligations de leur charge et qu'il y a tout lieu de s'en plaindre⁶².

3.3. Évolution des contenus de la *Connaissance des temps* jusqu'en 1759

Passons en revue les principaux changements apportés à l'éphéméride sur cette période. Remarquons qu'en 1728, le privilège d'impression est retiré à Jean **Mariette** (1660-1742), imprimeur de la CDT depuis 1714. La CDT est désormais imprimée par l'**Imprimerie Royale** et le sera jusqu'à la Révolution, en 1793, et la suppression des académies d'Ancien Régime.

1. Les évolutions scientifiques de l'éphéméride entre 1702 et 1759

Les changements sur le fond ne sont pas immédiats et restent mineurs.

Le premier volume de la CDT académique pour l'année 1702, présente peu de différences dans la présentation des éphémérides mensuelles avec celui de 1701 rédigé par Le Fèvre. La CDT 1702 s'ouvre simplement sur une page présentant l'inégalité des saisons et les dates précises du début de chaque saison (p. 5). Les levers et couchers du Soleil et de la Lune occupent une page en regard de laquelle sont données les « aspects des planètes » aux colorations astrologiques notables ainsi que les phases de la Lune. Les exemples numériques d'application de ces tables sont semblables et un peu plus développés en 1702. Les tables des positions des Villes et leurs différences en longitude sont identiques même s'il existe de petites différences (dans les valeurs en minutes d'arc le plus souvent, sans raison explicative valable). Les deux volumes présentent les mêmes tables (nommée « des Vrais lieux ») d'entrée du Soleil et des planètes dans chaque signe du zodiaque ; les tables du passage de la

⁶¹. [AAS], *Guide de recherches*, 125.

⁶². Lalande, 1803, BA, 699 : « [...] devoir, qui était fort mal rempli par la plupart de nos correspondants en titre ». Notons pour clore ce paragraphe, que la réciproque existe. Samuel Koenig est élu correspondant de Clairaut le 23 décembre 1739 [*Tableau chronologique de l'Académie Royale des Sciences de Paris depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1774*, p. cix, AAS, Paris] (il n'apparaît pas dans les listes des correspondants données dans la CDT). Dans une lettre écrite à Maupertuis en février 1741, Koenig, évoquant un ouvrage de ce dernier, se plaint de l'absence de réponses de la part de Clairaut : « [...] je meurs d'envie de voir la géographie, mais Mons : Clairaut est l'homme du monde le plus négligent à mon égard. Je suis son correspondant, mais Dieu sait comme nous correspondons. A cinq ou six lettres il ne répond pas une fois. L'ouvrage se distribueroit actuellement sans cela ». [Le Sueur, A., 1896, *Maupertuis et ses correspondants*, Slatkine Reprints, Genève, 1971 : Lettre VI, 116-118, de Berne, le 11 février 1741].

Lune au méridien local et son application à la détermination de la différence en longitude terrestre ; suivent les tables des pleines mers et des nouvelles et pleines Lune dans les principaux ports de France (3 pages) ; une tables des émerisions et immersions du « premier satellite de Jupiter » (Io) utiles pour la détermination des longitudes terrestres. Le volume de 1702 apporte une nouveauté qui est la table de la déclinaison du Soleil applicables à la détermination de l'heure locale d'un navire⁶³.

En plus des traditionnelles prescriptions pour la détermination de l'heure et l'usage des pendules, de nouveaux contenus astronomiques retrouvent leur place en 1702 : une carte de la Lune et une « sélénographie » et une table de « l'accélération des étoiles fixes » destinée aux astronomes possédant une lunette astronomique et capable de corriger leurs horloges sur une équation du temps corrigée par les étoiles.

2. Connaissance des temps pour l'année 1703 : officialisation des « Additions » à l'éphéméride

C'est avec le volume de 1703 que les éphémérides mensuelles changent de présentation : une typographie plus fine et une réduction de la connotation astrologique des éphémérides (toujours un peu présente mais déplacée en bas de page).

En fin d'ouvrage, sont publiées les premières « *Additions à la Connaissance des Temps* » et présentées comme telles : une table des masses volumiques de différents liquides (« poids de différentes liqueurs réduites à un même volume ») ; une autre de la « mesure et de la dépense des eaux coulantes ou jaillissantes », c'est-à-dire l'économie des fontaines. Mais, dans les volumes successifs, l'indication « Additions » ne sera pas systématique.

Enfin, des « observations choisies » des éclipses de Io par Jupiter où l'on retrouve la plupart des astronomes et hydrographes jésuites actifs à cette époque (les PP. Laval, Feuillée à Marseille ; les italiens Bianchini et Manfredi à Rome et Bologne ; Maraldi à Paris).

3. Quelles tables astronomiques derrière la *Connaissance des temps* et quelles pratiques ?

En l'absence d'archives précises, il est difficile de connaître exactement les pratiques et les choix opérés présidant au calcul des éphémérides des planètes.

Déjà citée au chapitre suivant, l'étude d'Owen Gingerich et de Barbara Welther sur le comportement des éphémérides historiques nous donnent un aperçu du comportement des éphémérides entre elles et par rapport à un idéal de mesure actuel, dont il faut éviter l'écueil du jugement *a posteriori*. Il est convenu de dire que la CDT est calculée sur des éphémérides post-képlériennes mais dont on ne connaît pas vraiment la teneur. Par contre, il est à peu près certain qu'au début du XVIII^e siècle, ce sont les tables astronomiques de Philippe de La Hire qui servent de base au calcul des éphémérides des planètes.

La figure 2.8a nous donne un aperçu de l'évolution des éphémérides comparées des planètes Mars et Vénus de 1716 à 1730⁶⁴. Pour Mars, la CDT donne des écarts avec la « bonne » position inférieurs à 5 minutes d'arc, dans la limite de 10' pour Vénus. La périodicité des écarts et des « erreurs » dans les éphémérides de ces deux planètes, plus marquées pour Vénus et pour les EMC

⁶³. Par une méthode graphique diffusée par le père jésuite Paul Hoste à Brest en 1692, reprise par Pierre Bouguer dans son *Traité de navigation* de 1753 et étendue à la méthode graphique des distances lunaires par l'abbé Lacaille dans son mémoire lu à l'Académie en 1759 (publiée seulement en 1765).

⁶⁴. O. Gingerich *et al.*, 1983, *op. cit.*, figure 9, xviii.

ou pour les éphémérides italiennes, montrent que certaines inégalités de leur mouvement céleste ne sont pas identifiées.

La Hire a-t-il suivi des préceptes képlériens pour corriger les mouvements de ces planètes ? Voici ce qu'il écrit dans la préface de la version française de ses éphémérides, publiées par Louis Godin en 1735, concernant la précision des observations de Vénus :

« [...] J'ai aussi observé plusieurs fois la planète Vénus à un degré près du Soleil dans sa conjonction supérieure & dans les temps où elle devait passer derrière le Soleil [...] où il est toujours très-facile de la voir dans le temps même de sa conjonction. »⁶⁵

Mais qu'en est-il du cadre théorique de la détermination de son mouvement ? la Hire explique :

« [...] Et comme j'ai eu un très grand nombre de ces sortes d'observations pendant plus de 20 années, j'ai pu aussi [...] placer les planètes dans leur véritable position, d'où j'ai conclu leur véritable équation du centre, laquelle ne peut être rapportée avec exactitude à aucune hypothèse. Il est vrai que la figure elliptique, telle que Kepler l'avait déterminée, approche fort près du véritable chemin ou orbite des planètes [...] On voit aussi que plusieurs Astronomes très célèbres ont remarqué que cette hypothèse elliptique ne satisfaisait pas entièrement aux apparences, & même dans la planète de Mars [...], c'est pourquoi ils ont tâché d'en substituer d'autres à l'elliptique. »⁶⁶

Ainsi, La Hire ne souscrit pas à la description képlérienne des mouvements, comme nous l'avons signalé au chapitre précédent en notant la difficulté qu'éprouvaient alors les astronomes à se familiariser avec de nouvelles procédures de calculs des trajectoires planétaires⁶⁷. Comme ses prédécesseurs, La Hire tente de sauver les mouvements circulaires :

« Il me vint aussi que l'on pourrait représenter les orbites des planètes & sauver toutes les apparences par un seul cercle, qui est la figure que les anciens avaient considérée comme la plus naturelle pour expliquer le mouvement des corps [...] »⁶⁸

Mais La Hire s'appuie sur ses seuls travaux :

« On sera peut-être surpris que je ne cite pas les célèbres astronomes dont j'ai pu tirer quelques lumières pour mon sujet ; mais comme il y en a très peu qui n'ayent quelque chose d'utile & de singulier, je n'ai point fait de difficulté de me servir de ce que j'ai trouvé conforme à mes Observations [...] »⁶⁹

Enfin, la figure 2.8b illustre les écarts entre éphémérides anciennes et actuelles pour les deux planètes géantes Jupiter et Saturne sur la période 1710-1730 environ. Si les écarts pour la CDT et les EMC sont plus faibles et plus cohérents entre eux (autour d'une quinzaine de minutes d'arc en moyenne pour Saturne ; une amplitude de 20' pour Jupiter) que les éphémérides concurrentes, les variations restent encore irrégulières ; leurs variations montrent aussi clairement que les descriptions théoriques des mouvements ces planètes sont loin d'être stabilisées.

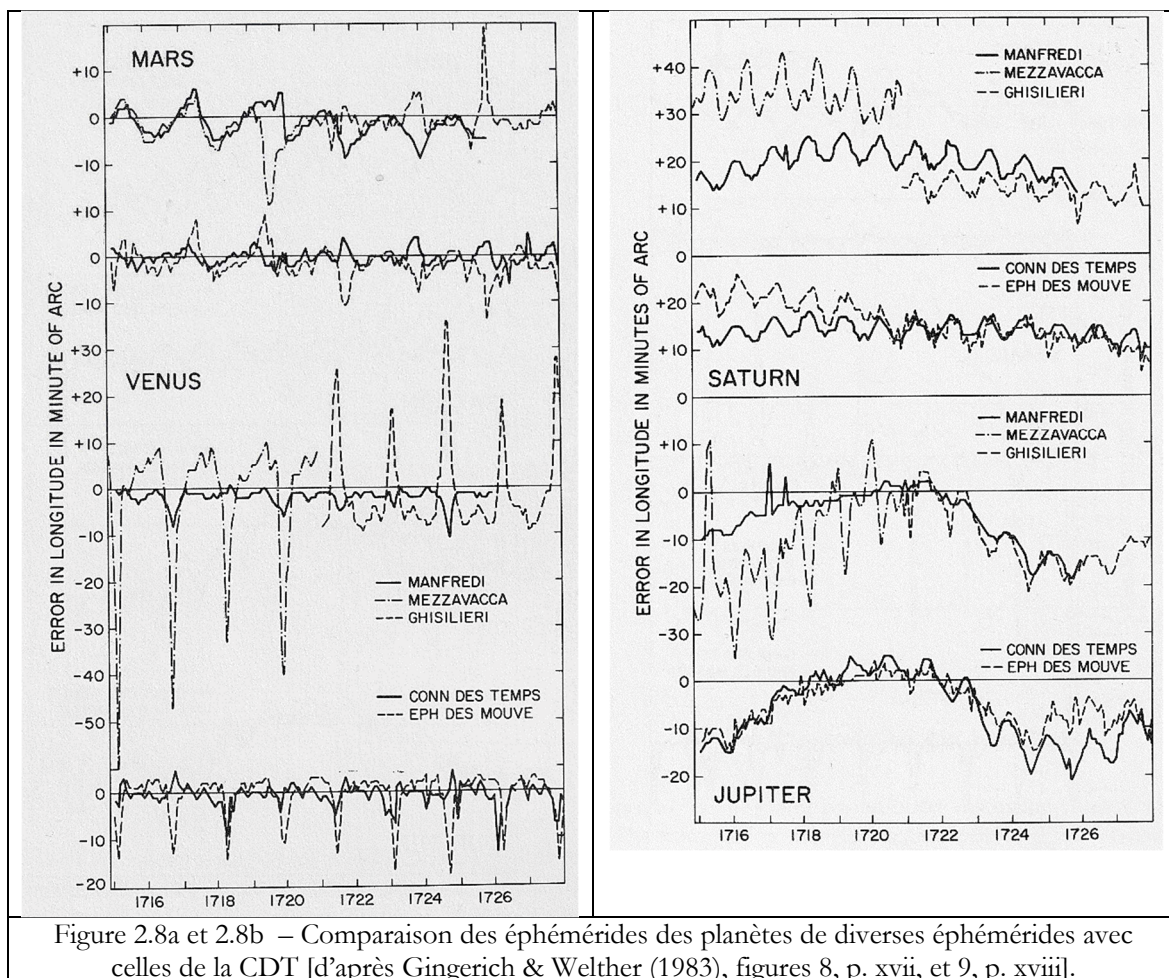
⁶⁵. Philippe de La Hire, 1735, *Tables astronomiques dressées et mises en lumière par les Ordres et par la Magnificence de Louis Le Grand [...] par M. de la Hire, professeur royal de mathématiques et de l'Académie royale des sciences, troisième édition, mises en françois par l'Auteur & publiées par M. G. [Godin], Paris, Montalant, p. xj. [Gallica- BNF]. La préface est datée du 1^{er} novembre 1702.*

⁶⁶. La Hire, 1735, *Ibid.*, xj-xij.

⁶⁷. Voir encadré 1.2 au chapitre 1.

⁶⁸. La Hire, 1735, *op. cit.*, xij.

⁶⁹. *Ibid.*, xv.



4. Maraldi II et les tables astronomiques de Jacques Cassini (1740) – La fin d'une certaine manière de faire de l'astronomie

Godin ne précise pas quelles sont les tables astronomiques qui lui servent au calcul des éphémérides excepté celles des satellites de Jupiter, empruntées aux tables des Maraldi, oncle et neveu.

Lorsque Maraldi II est chargée de la CDT, il est enfin fait mention des tables qui servent de base aux calculs de la CDT et l'on n'est plus dans les conjectures.

Dès la CDT de 1735, Maraldi précise que le temps est le temps solaire vrai, et que les calculs sont basés sur les tables de Jacques Cassini, son patron à l'Observatoire royal, tables qui sont publiées en 1740.

Sans changer profondément le fond et la forme de la CDT, Maraldi II apporte quelques nouveautés.

Dans les éphémérides mensuelles qui occupent désormais six pages, les éphémérides ou configurations des satellites de Jupiter sont présentées sous forme de graphique ressemblant aux dessins de Galilée, qui font apparaître les sinusoides dessinées par le développement du mouvement circulaire des satellites de Jupiter en 6^e page mensuelle (Figure 2.9).

Dans les années 1750, sous la pression de quelques critiques sur lesquelles nous allons bientôt nous arrêter, Maraldi insère des éléments utiles à la navigation à l'estime, comme les arcs semi-diurnes qui servent à la détermination de l'heure locale à bord d'un navire⁷⁰.

L'astronomie de Jacques Cassini, comme celle de Pierre-Charles Le Monnier marque la fin d'une époque, celle d'une astronomie cinématique, hésitante sur l'adoption des lois de Kepler et l'intégration de la théorie newtonienne. Deux types de débats vont secouer le milieu savant et faire évoluer la CDT vers une éphéméride plus moderne : 1°. Les premières critiques portées à l'encontre de la CDT pendant les années 1750s, suivant son inadéquation aux besoins réels des navigateurs après que l'Angleterre en 1714, puis Jacques Cassini en 1721 et l'Académie avec la création du Prix de fondation Rouillé de Meslay ont réaffirmé la nécessité de découvrir « le secret des longitudes en mer » ; 2°. La compétition qui va faire rage entre les géomètres les plus affûtés de leur temps, Alexis Clairaut, Leonhard Euler et Jean le Rond d'Alembert au sujet de la loi newtonienne de la gravitation (entre 1743 et 1749), la solution par approximations ou perturbations au problème des trois corps laissé ouvert par Newton (de 1749 à 1756) et son application à la théorie des mouvements de la Lune (1751-1755) et du premier retour calculé d'une comète, celle dite « de Halley » (1757-1759).

Figure 1.9 – Extrait CDT 1735 ; les satellites de Jupiter. [BNF, Gallica].

4. Le temps des premières critiques, la concurrence et les premiers signes d'une évolution nécessaire de la *Connaissance des temps* vers la navigation savante, 1744-1757

Plantons le décor. Les esprits inventeurs sont mobilisés dans cette première moitié du XVIII^e siècle autour de la résolution de la détermination des longitudes en mer. En Angleterre, le *Longitude Act* de la Reine Anne Stuart de 1714 a créé le *Board of longitude*, dirigé par Sir Isaac Newton en personne, chargé d'évaluer les projets de découverte du « secret des longitudes à la mer » et de remettre le prix fabuleux promis au lauréat et/ou d'encourager et de supporter les inventions prometteuses. Newton édicte un véritable cahier des charges de ce que doit être une « bonne méthode de longitude en mer » : donner la position d'un navire à moins de 50 kilomètres près sur l'équateur et donner des tables astronomiques des positions de la Lune à 1 minute d'arc près (bien en dessous des capacités actuelles des tables alors existantes).

En France, l'Académie réagit avec retard. En 1715, un ancien Conseiller au Parlement de Paris fait un legs à l'Académie des sciences qui après des hésitations, fonde un prix délivré à partir de 1720 et qui propose en alternance un prix bisannuel de mécanique céleste et un prix autour de la navigation et de l'architecture navale. Jacques Cassini rebondit sur l'initiative anglaise en 1721 en donnant une

⁷⁰. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie III.

ligne de conduite dans le type de méthode à explorer. Enfin, en 1722, le Régent fait une promesse qu'il ne tiendra pas, de remise d'une récompense pour tout moyen de déterminer sa position en mer. Ces promesses de récompenses françaises éveillent les appétits de gloire et de fortune, et les archives de la Marine regorgent désormais de multiples projets plus ou moins farfelus prétendant découvrir le secret des longitudes en mer⁷¹. Si l'Académie des sciences est mobilisée chaque année pour examiner les mémoires concourants au Prix Rouillé de Meslay, des académiciens sont mobilisés comme experts auprès du ministère de la Marine. Le ministre Maurepas crée spécialement pour Maupertuis une charge pour le dédommager d'un retour mouvementé de son expédition de « Laponie », celle de « *préposé au perfectionnement de la Marine sous toutes ses formes* ». Maupertuis occupe cette fonction de 1739 à 1745. À ce poste lucratif sous l'unique contrôle ministériel et royal, se succéderont Pierre Bouguer (1745-1758), Alexis Clairaut et Pierre-Charles Le Monnier (ils se partagent les 3000 livres, entre 1758 et 1765 – décès de Clairaut –, Le Monnier conservant sa charge jusqu'en 1791 environ) et Jérôme Lalande (il reçoit une gratification annuelle de 1500 livres de la Maison du Roi, de 1765 à 1791). Ces savants produisent une partie de leur œuvre scientifique dans le cadre de cette charge qui, pour l'historien, joue le rôle d'un véritable filtre pour juger de la pertinence et de la cohérence de cette œuvre. Si celle de Maupertuis apparaît dès lors discutable et peu pertinente dans ses applications⁷², celle des autres « préposés » est parfaitement cohérente. Bouguer produit un traité de navigation et des œuvres d'architecture navale importants. Clairaut développe une théorie de la Lune post-newtonienne qui sera bientôt intégrée partiellement dans la CDT et revendique même une partie du prix britannique des longitudes un mois avant sa mort ! Le Monnier produit des mémoires et traités sur le magnétisme et les boussoles, édite des abrégés des navigation en relation avec des professeurs d'hydrographie des provinces ; il accompagne dans sa préparation l'une des plus fructueuses expéditions d'essais de méthodes astronomiques et chronométriques de longitudes en mer, celle du Chevalier de Borda, de l'astronome Pingré et de l'officier de Marine Verdun de la Crenne, l'expédition de *La Flore* en 1771-1772. Auparavant, une querelle oppose Le Monnier à son plus farouche ennemi à l'Académie, l'abbé Lacaille, dont les travaux vont avoir une influence énorme sur les orientations de Lalande à la tête de la CDT et sur la publication par Nevil Maskelyne du *Nautical almanac* anglais⁷³.

Puisque l'enjeu est de diffuser les nouvelles méthodes de navigation et de détermination des longitudes en mer, il est nécessaire de fournir aux navigateurs les éléments astronomiques de cette nouvelle navigation savante qui émerge, et donc de produire des almanachs astronomiques et nautiques adaptés à ce lectorat particulier peu familiarisé avec les calculs astronomiques.

⁷¹ G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie I en particulier sur les prix et promesses de récompenses françaises et une analyse partielle des projets et rapports académiques concernant la « découverte des longitudes en mer ».

⁷² Malgré des titres prometteurs : une *Astronomie nautique* en 1743 ou un *Traité de loxodromie*. Maupertuis cherche surtout à justifier ses travaux sur la figure de la Terre et son expédition en Laponie suédoise.

⁷³. Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, parties I et III sur ces questions.

4.1. L'État du Ciel [...] calculé sur les principes de M. Newton, rapporté à l'usage de la Marine par M. Pingré, Paris, Durand, in-8°, années 1754-1757

Le chanoine Alexandre-Guy Pingré (1711-1796) a débuté ses activités en astronomie tardivement mais s'est rapidement fait remarquer pour ses aptitudes au calcul astronomique. Installé à Sainte-Geneviève, il prend en charge l'observatoire en 1751 et se voit attribuer par le chapitre un télescope de six pieds⁷⁴.

Pingré, alors âgé de 42 ans, est engagé en 1753 par Le Monnier à calculer une éphéméride qui fournirait aux marins, sur la base des tables de ses *Institutions Astronomiques* (Paris, H.-L. Guérin, 1746), les moyens de déterminer les longitudes en mer. Reprenant un titre ancien⁷⁵, le premier volume est soumis à l'Académie des sciences le 24 juillet 1753 et examiné favorablement par Cassini de Thury et Le Monnier, juge et partie (!) le 28 juillet 1753⁷⁶. Le « *courageux* » Pingré calcule seul cette éphéméride pour les quatre années 1754, 55, 56 et 1757⁷⁷. Il cesse en 1758, le libraire (Durand) refusant de l'imprimer à l'avenir parce qu'il ne trouvait aucun bénéfice dans le débit de l'ouvrage si l'on en croit Marguet⁷⁸. Entreprise courageuse car Pingré acceptait de se faire connaître « *par le travail le plus pénible qu'un astronome put entreprendre ; ce fut de calculer un almanach nautique [...]* »⁷⁹

Lalande nous en dit un peu plus à propos de l'édition de 1755 :

« C'était la seconde fois que Pingré calculait cet almanach à la demande de Le Monnier, pour encourager les navigateurs à observer les longitudes ; il en fit encore deux autres, après quoi il cessa, voyant que cela ne prenait pas, et qu'il n'était pas dédommagé du temps et de la peine qu'un si grand travail exigeait. »⁸⁰

Cette explication nous semble plus conforme à la réalité. Pingré ne recevait pas d'appointements pour ce travail. Par ailleurs les marins, nous dit Lalande, « *n'étaient pas encore prêts à en profiter et à le dédommager par-là de ce pénible travail.*⁸¹ ». Il est vraisemblable aussi que l'abbé Lacaille farouchement opposé à la méthode de l'angle horaire, qui ne le cachait pas et l'écrivit⁸², soit intervenu auprès de

⁷⁴. Lalande, 1803, BA, 775. Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, chapitre III.2 pour de plus amples éléments biographiques du P. Pingré dans le cadre de ses relations avec Le Monnier.

⁷⁵. Remarquons que la notice sur cette éphéméride dans J. Sgard (1991, 383-384) est erronée, l'auteur confondant et assimilant plusieurs éphémérides aux titres similaires. Selon l'auteur, la collection serait incomplète, commençant en 1706, avec Beaulieu puis Desplaces comme calculateurs. L'éventuelle confusion semble être due à Lalande (1803, BA, 364, 373, 383) qui affirme avoir vu seize exemplaires de petits calendriers calculés par Philippe Desplaces, sous le titre *État du Ciel* (Paris, in-12), pour les années 1720 à 1735 — Desplaces est mort en 1736 —, à l'époque où ce dernier calcule les tomes II et III des *Éphémérides des mouvements célestes (1725-1734)* (Paris, in-4°). La BN conserve 28 exemplaires des éphémérides de Desplaces sous le titre *État du Ciel pendant l'année 1721 [1722, 1728-30, 1732-1735], ou Journal de ce qui arrivera de plus considérable dans le mouvement des astres [...] par le sieur Desplaces*, Paris, J. Collombat, in-16 [BN V-21608 à 21616 et Rés V-2197 à Rés V-2215]. La catalogue de la Bib. Mun. de Toulouse reprend ce classement erroné car l'*État du Ciel* de Pingré est catalogué comme périodique pour les années 1725 à 1757 ! Le privilège de l'édition de Pingré est donné dans le volume de 1755. Ces *États du Ciel* de Desplaces et de Pingré n'ont rien à voir entre eux, ni dans le contenu, ni dans les motivations qui ont prélué à leur publication.

⁷⁶. HARS 1753 (Paris, 1757), Hist. 256.

⁷⁷. [BN V 21618 et Rés V-2216, Rés V-2217]. Nous l'avons consulté à la Bibliothèque Municipale de la ville de Toulouse [P.A. 10 330].

⁷⁸. (Marguet, 1931, 223). Je n'ai pas pu retrouver trace de cette affirmation. 1758 correspond aussi au moment où Maraldi cesse son action à la CDT et où se pose à l'Académie le problème de sa succession à laquelle postulent Pingré et Lalande.

⁷⁹. Lalande, 1803, BA, 774.

⁸⁰. Lalande, 1803, BA, 458.

⁸¹. Lalande, 1803, BA, 453-454.

⁸². Lacaille, 1759, 75-80.

Pingré pour l'encourager à abandonner ce travail. Peut-être doit-on voir en cet épisode l'une des raisons supplémentaires de l'animosité existant entre Lacaille et Le Monnier. Enjeu et objet de la querelle, Lalande qui avait été à son arrivée à Paris (1749-1751) jeune élève doué de Le Monnier, était progressivement passé du côté du clan Lacaille-Clairaut⁸³, défendant des idées astronomiques qui s'opposaient à celles défendues par Le Monnier⁸⁴.

La méthode proposée par Le Monnier exigeait le calcul de l'angle horaire⁸⁵ de l'astre observé. En plus des tables usuelles (positions des planètes selon les tables de Halley) les tables de l'*État du ciel* donnent entre autres, la valeur de l'angle horaire pour le Soleil et la Lune pour le méridien de Paris, en plus des passages des astres au méridien de Paris et la distance de la Lune au Soleil afin de prédire les erreurs des tables d'après les observations de Halley et de Le Monnier réparties sur un *Saros*⁸⁶.

Ce travail valut à Pingré les regrets de Lacaille de voir tant de talents gâchés pour un travail aussi dangereux qu'inutile pour la navigation⁸⁷. Dans son éloge de Pingré⁸⁸, Lalande loue le courage dont celui-ci fit preuve dans ce travail en citant un extrait de la préface de l'*État du ciel pour 1754* :

« Je doutais l'année dernière [1753?] qu'un seul homme pût suffire pour calculer dans toute la perfection possible les mouvements de la Lune; je n'en doute plus maintenant, et c'est par ma propre expérience. »⁸⁹

Réflexion à laquelle Lalande répond à distance : « *Il était presque le seul qui pût faire une pareille expérience* »⁹⁰ !

En 1767, le *Journal des sçavans*, présentant le premier volume de l'almanach nautique anglais rédigé par Maskelyne — le *Nautical Almanac* pour l'année 1767 (Londres, 1766) —, fait ce commentaire sur le travail de Pingré :

« Cette éphéméride [le *Nautical*] contient pour la méthode des distances, autant & plus de travail que l'*État du Ciel* de M. Pingré qui étoit fait pour la méthode des angles horaires & des hauteurs ; mais cet habile Académicien avoit discontinué son travail, parce qu'il ne croyoit pas les Navigateurs disposés à en profiter. »⁹¹

Désenchantement, surcharge de travail, compétition et querelles académiques personnelles se mélangent dans les motifs de l'arrêt de la publication de l'*État du Ciel* par Pingré. On peut avancer

⁸³. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie IV : en trois mémoires sur la parallaxe de la Lune présentés à l'Académie, depuis 1752 jusqu'en 1756, Lalande passe progressivement de Le Monnier au clan Clairaut-Lacaille considéré par Lalande comme celui représentant la nouvelle astronomie.

⁸⁴. Lalande, 1803, BA, 819-826 pour un éloge de Le Monnier, et 824-825 pour les relations personnelles entre Le Monnier et Lalande et un témoignage édulcoré de ce dernier.

⁸⁵. C'est-à-dire au XVIII^e siècle, l'angle horaire local de l'astre, l'angle entre le méridien du lieu d'observation et le cercle horaire passant par l'astre. Voir G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, chapitre III.2 pour une étude plus précise sur cette question.

⁸⁶. Le *Saros* est un cycle d'environ 18 ans qui sert au calcul des éclipses identifié par les Babyloniens ; au bout de ce cycle, les configurations Lune-Terre-Soleil sont censées se reproduire exactement et pour quelques astronomes de cette époque, dont Le Monnier, les erreurs sur les tables et positions de la Lune aussi. Legentil de la Galaisière va montrer en 1756 qu'il n'en est rien et va même mener une étude historique sur l'origine du terme *saros* tout à fait passionnante que nous avons restitué : G. Boistel, 2001/2003, thèse, *op. cit.*, parties III et IV pour cette étude et ses implications.

⁸⁷. Lacaille, 1759, 88.

⁸⁸. Lalande, 1803, BA, 773-778.

⁸⁹. Pingré, 1754, *État du Ciel pour l'an 1754 etc.*, Paris, Préface citée par Lalande.

⁹⁰. Lalande, 1803, BA, 774.

⁹¹. *JDS*, juillet, 1767, 515.

d'autres raisons, éditoriales principalement : Pingré travaillait déjà en 1756 à divers projets, annales du XVII^e siècle ou une histoire des comètes, par exemple. L'histoire retiendra que Pingré présenta à l'Académie son dernier *État du Ciel* (pour l'année 1757) le 7 décembre 1756⁹².

4.2. L'abbé Nicolas-Louis de Lacaille et l'introduction des distances lunaires : des *Éphémérides des mouvements célestes* à la proposition d'un almanach nautique, 1742-1754

En 1714, le titre d'*Éphémérides des mouvements célestes* est repris par Philippe Desplaces⁹³ pour l'édition des volumes suivants, selon les termes du privilège accordé le 21 janvier 1714. Desplaces éditera ces éphémérides sous contrôle de l'Académie jusqu'en 1744, en trois volumes in-quarto donnant respectivement les éphémérides pour une décennie⁹⁴ :

- tome I, années 1715-1725, Paris, 1716, J. Collombat [BN V-8507]
- tome II, années 1725-1735, Paris, 1727, J. Collombat [BN V-8508]
- tome III, années 1735-1745, Paris, 1734, J. Collombat [BN V-8509]

L'abbé Lacaille reprend sous sa responsabilité la rédaction des EMC, pour les trois volumes courants de 1745 jusqu'en 1775 :

- tome IV, années 1745-1755, Paris, (avril) 1744, J. Collombat [BN V-8510].
- tome V, années 1755-1765, Paris, 1755, J. Collombat [BN V-8511].
- tome VI, années 1765-1775, Paris, 1763, J. Collombat : publication posthume, Lacaille étant décédé en 1762 [BN V-8512].

Le manuscrit est présenté à l'Académie le 15 novembre 1760 et fait l'objet d'un rapport par Cassini de Thury et Maraldi le 22 novembre 1760. Maraldi présente un exemplaire du volume imprimé le 23 novembre 1763⁹⁵. Ce volume débute par une longue introduction d'une trentaine de pages, qui comporte un « Discours sur les progrès que l'astronomie a fait depuis une trentaine d'années », que Lacaille lut à la séance publique du 14 novembre 1761.

Les EMC deviennent alors publication officielle de l'Académie royale des sciences selon l'approbation et le certificat délivré par Jean-Jacques Dortous de Mairan, son secrétaire perpétuel, le 2 mars 1743. Le privilège signé à Versailles le 15 mars 1743 accordait au libraire-imprimeur Jacques Collombat l'autorisation d'imprimer trente années d'éphémérides pour 1744 à 1774 et d'annuaire royal⁹⁶ ! Mais Lacaille⁹⁷ travaillait à cette édition avant que le privilège soit signé et daté puisque le tome IV est examiné par les commissaires de l'ARS, Cassini de Thury et Maraldi, le 23 février 1743⁹⁸. Un exemplaire imprimé est présenté à l'Académie le 29 avril 1744⁹⁹. Dortous de Mairan nous détaille les nouveautés apportées par Lacaille pour le tome IV des EMC. Dans les additions importantes qui sont signalées, on peut noter « une colonne pour la déclinaison de la Lune, les demi-diamètres du

⁹². PV ARS, 1756, 7 décembre 1756, 566.

⁹³. Philippe Desplaces (Paris, 3 juin 1659 - Paris, avril 1736). [Lalande, 1803, BA, 364 ; DBF, X, 1526].

⁹⁴. Pour une étude de plus grande envergure sur ces éphémérides et les travaux de Lacaille, voir : Boistel, G., 2001, Thèse, partie II et bibliographie. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01340554/document>.

⁹⁵. Taton, 1978b, 327.

⁹⁶. Lacaille, 1755, EMC, V, privilège et approbation à la fin du volume.

⁹⁷. Rappelons que Lacaille entre à l'Académie le 28 avril 1741, élu au poste d'adjoint astronome contre d'Alembert.

⁹⁸. PV ARS, 1743, 119-121.

⁹⁹. PV ARS, 1744, 243.

Soleil de cinq en cinq jours (tant en parties de degrés, qu'en parties de temps employées à son passage par le méridien), les demi-diamètres & les parallaxes de la Lune de deux en deux jours »¹⁰⁰. Mairan fait l'éloge des nouvelles éphémérides remarquant qu'elles « sont précédées d'une Introduction qui en donne l'intelligence & qui peut mettre tout Lecteur médiocrement instruit en état de s'en servir »¹⁰¹.

Dans son *Introduction aux éphémérides*, Lacaille nous fait part de son projet « caché » concernant les longitudes :

« J'avois dessein d'insérer dans cette introduction un plus grand nombre de pratiques, principalement pour les navigateurs ; j'ay remis à en faire la description dans le volume suivant, afin de pouvoir profiter des réflexions et découvertes de M. de Maupertuis, de l'Académie des Sciences, qui doit publier incessamment un livre sur ce sujet. »¹⁰²

Déférence envers un pensionnaire de l'Académie, Lacaille attend donc la publication de l'*Astronomie nautique* de Maupertuis (Paris, 1743), le « préposé au perfectionnement de la Marine et de la Navigation » officiel. On sait que cet ouvrage fut loin de remplir l'objet pour lequel il avait été écrit ou plus justement, aurait dû être écrit¹⁰³ ! L'information la plus intéressante est que Lacaille, en 1744, pense déjà fortement aux longitudes et a une idée précise de ce qu'il veut écrire en la matière ; son modèle d'almanach nautique s'y trouve déjà, première version de son *Mémoire sur l'observation des longitudes en mer* qu'il lira en mars et avril 1759¹⁰⁴. En 1742, Lacaille avait lu devant l'Académie, un mémoire sur le calcul des erreurs dans la trigonométrie sphérique, dans lequel il examinait déjà le problème des distances lunaires, sans toutefois l'appliquer aux longitudes en mer¹⁰⁵. En 1744, Lacaille a déjà mûri son projet sur les distances lunaires et a une idée personnelle très précise de ce que peut et doit être un almanach nautique.

Boreale. Elle se couche par conséquent sous le parallèle de 60 —
degrés vers le nord à 15 heures — or il est 20^h à Paris lors —
qu'il est 15^h sous un méridien occidental de 5 heures et 8^h —
pour un méridien plus oriental de 7 heures : C'est donc dans —
l'intervalle de 8^h à 20^h qu'il faut calculer les distances —
de la lune à l'étoile la plus favorable, qui est l'épy de la vierge —
on peut en mettre le calcul sous cette forme.

1753. avril						Longitude de l'étoile au méridien	Dist. de l'étoile
Comme vrai à Paris le 13a	8 ^h 30'	11 ^h 30'	14 ^h 30'	17 ^h 30'	20 ^h 30'	H. M. S.	D. M.
Distance à l'épy de la vierge	47. 43. 56	45. 56. 44	44. 9. 30	42. 22. 14	40. 34. 56	11. 42. 50	9. 52
Parallèle horiz. de la lune	58. 58	59. 0	59. 2	59. 5	59. 8		

Figure 2.10 – Nicolas-Louis de Lacaille, « Projet d'almanach nautique » et de précalcul des distances lunaires « à destination du commun des navigateurs », de 3 heures en 3 heures. Nevil Maskelyne adoptera ce projet pour le *Nautical Almanac* anglais de 1767. [Source : AN, MAR, 2 JJ 69].

¹⁰⁰. HARS 1743 (Paris, 1746), Hist., 149-150.

¹⁰¹. HARS 1743 (Paris, 1746), Hist., 150.

¹⁰². Lacaille, 1744, EMC, IV, préface, lxxij.

¹⁰³. G. Boistel, 2004, « Pierre-Louis Moreau de Maupertuis : un inattendu préposé au perfectionnement de la navigation (1739-1745) », *Annales 2003 de la Société d'histoire et d'archéologie de l'arrondissement de Saint-Malo* (SHAASM), 241-261. *Ibid.*, 2001, Thèse, partie I pour le statut de « Préposé au perfectionnement de la Marine ».

¹⁰⁴. Lacaille, « Mémoire sur l'observation des longitudes en mer », HARS 1759 (Paris, 1765), Hist. 166-180 ; Mém. 63-98. URL : [Gallica Lacaille Mémoire sur les longitudes en mer](#).

¹⁰⁵. Lacaille, 1741. Le mémoire est lu les 10 et 14 février 1742, et imprimé dans HARS 1741 (Paris, 1744).

Sans obstacle devant lui, Lacaille mettra enfin son projet de 1744 à exécution dans le volume V des EMC, publié en 1755¹⁰⁶, à son retour du cap de Bonne-Espérance. Ce voyage, voulu par Lacaille et soutenu par la Compagnie des Indes et le ministère de la Marine, est destiné à étendre le propre programme de recherche de Lacaille (catalogue d'étoiles, longitudes en mer). L'Académie, mise devant le fait accompli, exigera le volet géodésique que Lacaille exécutera avec la même ferveur que ses propres recherches. Entre novembre 1750 et la fin de l'année 1751, Lacaille et l'officier de la Compagnie des Indes, Jean-Baptiste d'Après de Manneville, – auto-proclamé premier navigateur à avoir testé en mer les distances lunaires en 1749 –, effectuent avec succès des déterminations de longitudes à l'aide des distances lunaires aux îles du Cap-Vert ainsi qu'à Rio de Janeiro. Lacaille poursuit ses expérimentations lors du voyage de retour en 1753-1754 et mûrit son projet de « rendre la méthode des longitudes en mer applicable au commun des navigateurs ». Ce projet débouche sur un projet d'almanach nautique où les distances luni-stellaires sont précalculées de 3 heures en 3 heures afin d'éviter aux marins les longs et périlleux calculs de trigonométrie sphérique (Figure 2.10).

Dans ses EMC de 1755, il donne sa *Méthode pour observer les longitudes en mer*¹⁰⁷ où il suit le même plan que dans sa révision du *Nonveau traité de navigation* de Pierre Bouguer (Paris, 1760), complétant même son projet d'almanach nautique d'une méthode graphique destinée à réduire les calculs de la distance vraie observée à bord du navire¹⁰⁸. Lacaille consacre la moitié de son introduction (30 pages sur 60) aux longitudes en mer. Cette introduction préfigure et annonce le mémoire de 1759. Tout y est : les critères de choix de la meilleure méthode de détermination des longitudes en mer, et un modèle d'almanach nautique pour la réduction des calculs nautiques (préface, p. xlvi), que l'Académie royale des sciences va superbement ignorer et dont Maskelyne va s'emparer pour bâtir son *Nautical Almanac* en 1766-1767 (Figure 2.11 – voir les chapitres 3 et 4).

4.3. Une contestation intelligente en 1755 : l'abbé Brancas et ses *Éphémérides cosmographiques*

L'abbé André-François Brancas de Villeneuve (fin XVII^e siècle - Paris, 11 avril 1758)¹⁰⁹ est assez mal connu. Né dans le Comtat Venaissin, il ne fait parler de lui que dans les dernières années de sa vie, lorsqu'il fait imprimer en 1750 le premier volume de ses *Éphémérides cosmographiques*¹¹⁰. Ces éphémérides ne sont qu'un moyen pour l'abbé Brancas de diffuser et de faire connaître sa propre

[118] OCTOBER 1772.					
Distances of ☾'s Center from ☉, and from Stars west of her.					
Star's No.	Stars Names	Noon.	3 Hours.	6 Hours.	9 Hours.
		D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
1		62. 6. 55	63. 44. 49	65. 22. 18	66. 59. 22
2		74. 58. 25	76. 32. 59	78. 7. 10	79. 40. 56
3	The Sun.	87. 24. 0	88. 55. 28	90. 26. 35	91. 57. 21
4		99. 26. 2	100. 54. 47	102. 23. 14	103. 51. 23
5		111. 7. 52	112. 34. 22	114. 0. 37	115. 26. 38
3		33. 0. 51	34. 36. 17	36. 11. 37	37. 46. 49
4	Antares.	45. 40. 30	47. 14. 40	48. 48. 38	50. 22. 24
5		58. 8. 6	59. 40. 36	61. 12. 55	62. 45. 2
6		70. 22. 45			
6		15. 30. 17	17. 2. 20	18. 34. 12	20. 5. 52

Figure 2.11 – Nevil Maskelyne et les tables des distances lunaires sur le modèle de Lacaille.

¹⁰⁶. Le manuscrit fait l'objet d'un rapport à l'Académie le 5 septembre 1753 par Cassini de Thury et Maraldi (PV, ARS, 1753, 547). Ce manuscrit se trouve aux Archives Nationales [AN, MAR 3 JJ 13, pièce 9].

¹⁰⁷. Lacaille, 1755, EMC, V, « Introduction aux éphémérides », 34-49.

¹⁰⁸. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie III pour un exposé étendu de cette méthode, de ses origines et de ses implications. Voir aussi : G. Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? Quelques aspects de la diffusion des méthodes de détermination astronomique et chronométrique des longitudes en mer en France, de Lacaille à Mouchez (1750-1880) », *Histoire & Mesure*, XXI/2, 121-156. URL : <http://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

¹⁰⁹. Biographies générales : Quérard, I, 492 ; Sgard, 1991, I, 372-373 ; Conlon, 1987, V, 487-488 ; Conlon, 1988, VI, 244.

¹¹⁰. Des exemplaires sont conservés à la Bibliothèque municipale de Toulouse [Fa D 1488 (1-2)] pour les années 1750-53.

vision du monde. En 1745, il avait fait imprimer des *Lettres sur la cosmographie ou le Système de Copernic réfuté* (Paris, 1745 ; La Haye)¹¹¹. Cet ouvrage fut réimprimé sous un titre différent à La Haye et à Paris (chez Jombert), *Système de Cosmographie et de physique générale*. Brancas s'apparente donc aux réformateurs des systèmes cosmographiques et contestataires de l'« astronomie officielle », censurés par les « préposés au perfectionnement de la Marine ». Aussi peut-on s'étonner que le censeur royal pour les mathématiques, Montcarville¹¹², ait signé l'approbation pour la parution des *Éphémérides cosmographiques* en 1750.

L'objet de ces éphémérides est clair. Brancas manifeste sa volonté de compléter la CDT en y parlant de tout. L'abbé Brancas apparaît ainsi comme une sorte de précurseur de Lalande avec dix années d'avance.

En 1755, après l'arrêt de la parution de ses éphémérides astronomiques — pour des raisons encore inconnues —, Brancas adresse un mémoire en forme de supplication au ministre de la Marine, via la correspondance de Joseph-Nicolas Delisle¹¹³. Nous ne savons pas si c'est Delisle qui l'a reçu ou si ce mémoire lui a été transmis par le ministre. En qualité d'astronome de la marine¹¹⁴, Delisle pouvait être sollicité pour donner son avis sur tel ou tel projet soumis au jugement du ministre¹¹⁵. Toujours est-il que ce texte se trouve dans sa correspondance conservée aux Archives Nationales. Le ton et le style laissent toutefois penser que ce très intéressant mémoire était adressé au ministre. Mémoire intéressant en effet car Brancas y stigmatise l'incomplétude des éphémérides existantes concernant le problème des longitudes en mer : EMC de Lacaille, CDT de Maraldi II, et *État du Ciel* de Pingré/Le Monnier pour sa seconde livraison au moins. Il y effectue une analyse qui le conduit à en appeler aux astronomes pour qu'ils se concentrent sur le véritable objet de leurs travaux : **publier un véritable almanach nautique ou bien compléter les éphémérides existantes**, toutes prêtes à accueillir les tables manquantes à la détermination des longitudes en mer :

« Je souhaite d'engager les astronomes à la composition des tables qui est préalable pour rendre usuel ce moyen naturel simple et unique de parvenir à une si utile connoissance [des longitudes] ; l'unité du moyen doit animer leurs travaux comme l'importance du succès. »¹¹⁶

Brancas regrette — avec raison —, que les efforts déployés par les royaumes ne tendent pas vers cet objectif :

« [...] Les souverains étant intéressés à animer ce travail par des récompenses, il est à souhaiter que celles qu'ils ont promises tant de fois pour cette découverte, soient appliquées en partie à cette composition, unique moyen d'y réussir. Il y a plus de déterminations concertées à prendre pour la perfection de cette méthode, que de la dépense à craindre. »¹¹⁷

Pourtant, continue Brancas, les structures existent et le travail n'est pas si étranger à celui de la rédaction de la CDT :

« Ce seul et véritable moyen de réussir à cette découverte importante dépend de la composition et publication annuelle de quelques tables astronomiques additionnelles à celles

¹¹¹. Cet ouvrage devait comporter deux tomes ; un seul est paru (Conlon, 1987, V, P ; 275) [BM Rennes, 17.080].

¹¹². Robert Bidet de Montcarville, remplaçant de J.-N. Delisle au Collège Royal jusqu'en 1748 ; professeur royal successeur de François Chevallier (? – 1748) à la chaire de mathématiques et censeur des livres.

¹¹³. AN, MAR, 2 JJ 69, lettre et mémoire de l'abbé de Brancas, le 24 avril 1755 (fol. 109 et suiv.).

¹¹⁴. Voir infra, annexes.

¹¹⁵. Voir supra, chap. I.2 et annexes.

¹¹⁶. AN, MAR, 2 JJ 69 fol. 109 et suiv. (n.p.).

¹¹⁷. AN, MAR, 2 JJ 69 fol. 109 et suiv. (n.p.).

que l'Académie des sciences fait publier dans la *Connaissance des tems*. »¹¹⁸

Branças assortit son appel d'une clause de publication des éphémérides nautiques plusieurs mois à l'avance chaque année de manière à ce que les marins disposent des éphémérides. Cette disposition sera adoptée avec l'arrivée de Lalande à la tête de la CDT en 1759 !

Mais la proposition de Brancas ne peut recevoir le bon accueil que ces réflexions méritent. Ses *Lettres sur la cosmographie* et sa révision du système copernicien le désignent comme un astronome du passé. Par ailleurs, quand Brancas parle de tables additionnelles, il tombe dans un projet totalement délirant pour les calculateurs de l'époque. Reprenant des projets déjà suggérés en 1736-37 et inspirant de futurs prétendants aux longitudes¹¹⁹, Brancas propose simplement de calculer pour les 360 méridiens terrestres distants d'un degré en longitude, et pour presque toutes les latitudes (boréales ET australes, distantes d'un degré), les données nécessaires pour l'exploitation des passages des astres (Lune, Soleil, étoiles brillantes et planètes) au méridien, le calcul de l'angle horaire (sic) !

Il est assez difficile de savoir quelles ont été les influences réelles de ces réflexions sur les astronomes et quel a été le destin du mémoire, même si Lalande, en tant que proche de Delisle en ait eu certainement connaissance. Les propositions de Brancas sont contemporaines des actions que Lacaille et Le Monnier entreprennent chacun de leur côté pour promouvoir leur méthode : Lacaille suggère à l'Académie l'idée très précise d'un almanach nautique donnant les distances lunaires calculées de quatre heures en quatre heures, Le Monnier fait calculer par Pingré l'*État du Ciel* depuis 1753. Remarquons que cette éphéméride devient vraiment nautique, avec les livraisons de 1756 et 1757 qui contiennent de véritables préceptes et explications pour la détermination des longitudes en mer à l'aide du calcul de l'angle horaire et des hauteurs de la Lune¹²⁰.

5. L'adoption du système newtonien et l'avènement de la mécanique céleste, 1742-1759

La compétition hargneuse qui oppose le trio Clairaut, d'Alembert et Euler est assez bien connue maintenant pour ne pas ici la reprendre en entier¹²¹. Résumons-en les principales étapes.

Durant les années 1740, plusieurs problèmes non résolus par Newton hantent l'esprit des géomètres convertis par Maupertuis et Voltaire au nouveau cadre de pensée newtonien. Après de longues discussions sur la forme de la loi newtonienne, le trio convient en 1749, que la loi de la gravitation est la bonne et accède à la formulation du problème des trois corps pour résoudre le mouvement de la Lune, l'astre le plus fréquemment visible dans le Ciel et véritable horloge céleste du navigateur pour peu que l'on sache prédire avec suffisamment de précision sa position. Mais dans le cas de la Lune, le corps perturbateur est le Soleil qui n'est pas le corps central de l'orbite et la mise en équation conduit à un système d'équations qui n'a pas de solution mathématique exacte ! Entre 1747 et 1749, Clairaut, d'Alembert et Euler parviennent chacun de leur côté à explorer une nouvelle

¹¹⁸. AN, MAR, 2 JJ 69 fol. 109 et suiv. (n.p.).

¹¹⁹. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie I.

¹²⁰. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, *op. cit.*, partie III.

¹²¹. G. Boistel, 1995, *Alexis Clairaut (1713-1765). Histoire des controverses autour d'une œuvre scientifique : le problème des trois corps et la « Théorie du mouvement des comètes » (1760)*, mémoire de D.E.A., Centre François Viète, Université de Nantes, version révisée en 2006 pour diffusion [URL : [Boistel DEA Clairaut Théorie des Comètes](#) ou sur demande auprès de l'auteur ou encore auprès de SUDOC].

méthode dite « de perturbations »¹²², c'est-à-dire de développements limités des coordonnées célestes, permettant par approches successives de la « fonction perturbatrice » – qui lie par la gravitation les trois astres –, de donner une solution approchée au problème des trois corps. Dans le



Figure 2.12 – Alexis Clairaut (1713-1765)

cas de la Lune, il suffit de pousser les calculs « un peu plus loin » : la nouvelle mécanique céleste gravitationnelle se met en place. C'est Clairaut qui gagne le premier la reconnaissance de ses pairs en remportant le prix proposé par Euler et l'Académie de Saint-Petersbourg en 1751 avec sa première *Théorie de la Lune*. Les premières tables de la Lune de Clairaut construites sur une théorie post-newtonienne du problème des trois corps sont publiées en 1754. Euler et l'astronome de Göttingen Tobias Mayer développent une approche plus personnelle et publient des tables différentes de celles de Clairaut en 1755¹²³. Avec ces tables, Mayer remportera une partie du prix anglais des longitudes en 1765, partagé avec l'horloger John Harrison (ce qui provoquera la réclamation de Clairaut au tout début du mois d'avril 1765). Clairaut donnera une révision de sa théorie de la Lune en 1765 et de meilleures tables qui, nous le verrons au chapitre 3, vont recueillir la préférence d'une grande partie des astronomes français jusqu'au début des années 1780, et serviront dans la CDT¹²⁴.

Si les travaux de la théorie de la Lune assoient fortement la théorie newtonienne au début des années 1750, c'est avec le premier retour calculé de la comète de Halley, que cette théorie va presque définitivement s'imposer dans les esprits savants et au sein de l'Académie des sciences. Dès 1757, Clairaut mobilise le jeune Jérôme Lalande pour l'assister dans l'application de sa solution au problème lunaire au retour d'une comète. En 1705, Edmund Halley avait cru reconnaître dans sa cométographie présentée à la Royal Society, une comète qui était déjà passée près du Soleil et dont il s'aventurait à prédire le retour pour la fin de l'année 1758 ou le début de 1759...

Lalande, qui sent bien que l'astronomie moderne est désormais représentée par Clairaut et

¹²². Une remarque sur la terminologie : jusqu'en 1757 environ, ces auteurs écrivent « calculer les dérangements de l'orbite causée par l'attraction... » de telle ou telle planète. Mais le terme « perturbations » est implicitement employé par Clairaut dans les calculs pour le retour de la comète de Halley qu'il mène avec Lalande et Nicole Lepaute en 1757-1758. Le terme « perturbations » dans son sens moderne est officiellement associé au nom de Clairaut le 30 janvier 1760 par le Comte de Tressan dans sa notice biographique sur Maupertuis, lue à l'Académie royale des sciences de Nancy [L.-E. de la Vergne Tressan, 1791, *Œuvres choisies du Comte de Tressan. Œuvres posthumes*, tome II, Paris, Desray, 323]. Il figure à de nombreuses reprises dans la *Théorie du Mouvement des Comètes* de Clairaut en 1762.

¹²³. D'Alembert publie aussi des tables de la Lune en 1754-56 mais sans donner d'exemples précis de calculs des lieux de la Lune. D'Alembert ne se donne pas la peine de délivrer le mode d'emploi de ses tables...

¹²⁴. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, partie IV sur les tables de la Lune en général et celles de Clairaut en particulier. *Ibid.*, 2006, « Au-delà du problème des trois corps : Alexis Clairaut et ses tables de la Lune à vocation nautique (1751-1765) », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, Hors-Série, Paris, SFHST/ENS Editions, p. 20-29 [URL : <http://astro-history.hautetfort.com/media/00/01/512260446.pdf>]. *Ibid.*, 2015, « From Lacaille to Lalande : French work on Lunar Distances, Nautical Ephemerides and Lunar Tables, 1742-85 », in R. Dunn & R. Higgitt (eds.), *Navigational Enterprises in Europe and its Empires, 1730-1850*, Cambridge Imperial & Post-colonial Studies (King's College, Cambridge), Basingstoke, Palgrave/McMillan, 47-64.

Lacaille et non par son ancien maître Le Monnier, s'adjoint le secours d'une femme calculatrice, la femme de l'horloger royal Jean-André Lepaute, Nicole-Reine. Clairaut, Lalande et Mme Lepaute calculent jour après jour la position supposée de la comète en tenant compte des perturbations gravitationnelles des planètes, les unes après les autres. Clairaut prépare des modèles de calculs pour Lalande et Mme Lepaute, qu'il supervise ensuite pour effectuer les corrections à y apporter. À la rentrée académique de 1758 Clairaut est alors en mesure de prédire le retour de la comète à son périhélie pour le mois de Mai 1759. L'observation lui donne raison, à un mois près, la comète de Halley est de retour¹²⁵. Des raffinements apportés aux masses de Jupiter et de Saturne porteront plus tard cette prédiction à moins de trois semaines : la théorie de la gravitation et les théories des perturbations pour traiter les mouvements célestes sont désormais le nouveau paradigme de la mécanique céleste !

Cette gloire rejaillit aussi sur un astronome de vingt-huit ans, Jérôme Lalande qui en décembre 1758, est élu associé astronome à l'Académie. Il remplace aussitôt Maraldi II à la rédaction de la CDT et, avec l'aide de Nicole-Reine Lepaute et de « *coopérateurs* » zélés, va transformer cette éphéméride en un nouvel et personnel ouvrage, bientôt objet de collection et qui va contribuer à sa *glorification*.

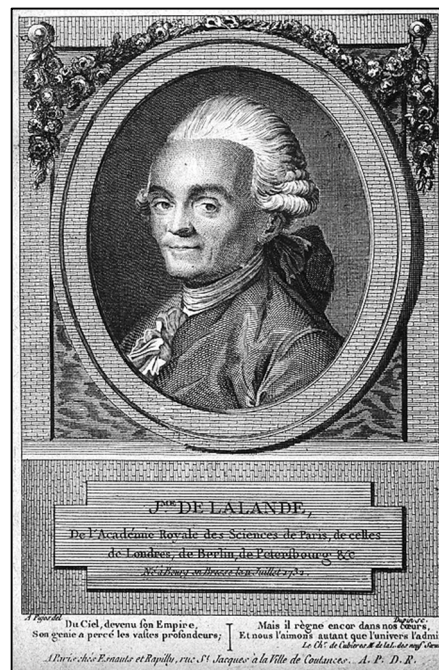


Figure 2.13 – Portrait de Jérôme Lalande jeune (1732-1807), gravure de N. Dupin. [Domaine public].

¹²⁵. Voir René Taton, 1986, « Clairaut et le retour de la comète de Halley, 1759 », *l'Astronomie*, vol. 100, 397-408 [URL : <http://adsabs.harvard.edu/full/1986LAstr.100..397T>].

PARTIE II

L’empreinte Lalande sur la *Connaissance des temps*, et les débuts de la navigation astronomique savante, 1759-1791.

Chapitre 3 — 1759-1772, Lalande (I). La *Connaissance des temps* transformée en almanach nautique et en « gazette » de l'astronomie.

« J'aime la Marine avec passion, dit M. de la Lande dans ses Mémoires ; j'ai fait graver sur mon cachet un Vaisseau ; j'y ai ajouté la Lune qui sert à le conduire, et une devise grecque qui signifie **la Science conduite par la Vertu**, parce que le Vaisseau est la chose qui exige le plus de science, et que la vertu conduit le philosophe à travers les flots et les orages de la vie. »¹

« Je suis le premier qui ai simplifié le calcul des éclipses du soleil, quand elles ont été observées, et qui ai amené les astronomes au point de les calculer toutes, tandis qu'avant moi on se bornait à les observer ; c'est ainsi que les longitudes des principales parties du monde ont été déterminées. »²

« L'astre qu'il observe le plus est la planète de Vénus ;
Tous ses aspects sont bien connus de ce grand astronome.
Les Cieux sont toujours nus pour Monsieur Jérôme. »³

« J'ai joint [...] deux exemplaires d'une nouvelle figure de la Lune que je viens de faire graver avec un nouveau soin sur mes propres observations pour **ma Connaissance des tems** [...] »⁴

¹. Comtesse de Salm, « Éloge historique de M. de la Lande », *Magasin encyclopédique*, vol.2, 1810, n°6, 299.

². « Testament moral de Lalande », reproduit dans Louis Amiable, 1889, *Le franc-maçon Jérôme Lalande*, Paris, Charavay Frères, 49-54.

³. Amiable, 1889, *op. cit.*, 35.

⁴. Lettre de Lalande à Jacques Poitevin (Société royale des sciences de Montpellier), Paris, 4 février 1773 [Brossard, 1895, lettre II, 72]. Phrase soulignée par nous.

Introduction – L'avènement scientifique de Jérôme Lalande

Avec l'arrivée de Lalande à la tête de la CDT, la période qui s'ouvre est extrêmement riche et il est impossible d'en faire le tour précisément dans le cadre de notre propos⁵. Nous nous concentrerons sur les profondes modifications apportées à l'éphéméride par l'astronome porté par Uranie au plus haut des Cieux en cette fin du XVIII^e siècle : Joseph-Jérôme Le François de **Lalande** (1732-1807).

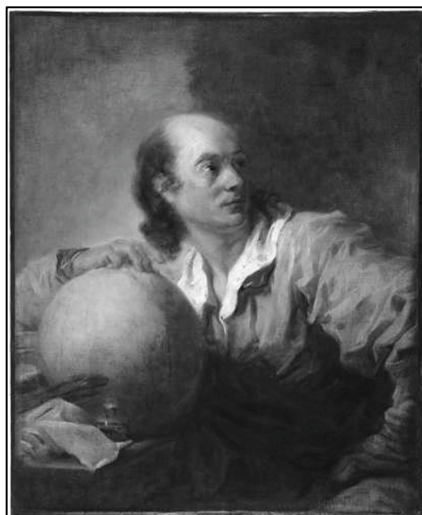


Figure 3.1 – Portrait de Jérôme Lalande (1732-1807) peint par Honoré Fragonard (vers 1769).
[© - Petit Palais, Musée des Beaux-Arts de la Ville de Paris]

Originaire de Bourg-en-Bresse dans l'Ain, le jeune Lalande est très tôt formé à la physique newtonienne par ses professeurs au Collège de la Trinité à Lyon, les pères jésuites Laurent Béraud (1702-1777) et Jean Dumas (1679-1776), bons observateurs et newtoniens convaincus⁶. Il est envoyé à Paris par son père qui voulait le voir embrasser une carrière d'avocat et entrer au Barreau de Bourg. Il y rencontre les astronomes Joseph-Nicolas **Delisle** et Pierre-Charles **Le Monnier**, qui lui enseignent l'astronomie et la physique mathématique ; ce sont ses premiers protecteurs parisiens⁷. En 1751, Le Monnier et l'Académie des sciences l'envoient à Berlin, alors qu'il n'a que 19 ans et est loin d'avoir encore fait ses preuves. Il doit y effectuer des observations en simultané avec l'abbé Nicolas-Louis de Lacaille, parti au cap de Bonne-Espérance pour déterminer les parallaxes de Mars et de la Lune. Sur place, le jeune et inexpérimenté Lalande fait merveille. Il fréquente les cercles académiques berlinois, où il rencontre Pierre Louis Moreau de Maupertuis — alors Président de l'Académie des sciences de Berlin —, le roi Frédéric II, Voltaire, le déjà grand mathématicien Leonhard Euler, Francesco Algarotti, Julien Jean Offray de La Mettrie. Il écrit : « Pour moi, transporté dès l'âge de 19 ans à l'école du roi de Prusse et des philosophes dont il était environné, j'appris à m'élever au-dessus des préjugés ».

⁵. Voir la bibliographie pour les ouvrages consacrés à Lalande.

⁶. Pécontal, E., 2019, « L'observatoire du Collège et son rôle dans l'astronomie lyonnaise », in Pierre-Jean Souriac (Dir.), *Lyon. Du Collège de la Trinité au Lycée Ampère : 5 siècles d'histoire*, Lyon, Lyonnaise d'Art et d'Histoire, 95-113. URL : [Academia.edu-Pécontal-Collège et Observatoire de la Trinité](http://Academia.edu/Pécontal-Collège-et-Observatoire-de-la-Trinité).

⁷. Pour des biographies renouvelées de Lalande, voir dans la bibliographie : S. Dumont, 2007 ; S. Dumont et J.-C. Pecker, *Lalandiana*, 3 tomes de correspondances parus, 2007, 2014 & 2016 ; Boistel, 2007a ; Boistel, Lamy & Le Lay, 2010, notamment.

Ses croyances explosent au contact de ces philosophes des Lumières et, s'il trouvait auparavant dans le Ciel des preuves de l'existence de Dieu, désormais il n'y voit que de la matière et du mouvement : « *On me dit souvent : Mais, vous, qui contemplez le Soleil, la Lune et les étoiles, comment n'y voyez-vous pas l'Être-Suprême ? Je réponds : je vois qu'il y a un Soleil, une Lune et des étoiles, et que vous êtes une bête.* »

Sa carrière est lancée. De retour à Paris, il est élu adjoint astronome à l'Académie des sciences le 4 février 1753, à 21 ans ; il sera élu associé en décembre 1758, puis pensionnaire en février 1772. Il côtoie les plus grands savants — Alexis Clairaut, l'abbé Lacaille, d'Alembert, Euler — et en trois mémoires sur la parallaxe de la Lune, lus en 1752, 1754 et 1756 à l'ARS, Lalande passe définitivement dans le clan de l'astronomie des géomètres et des astronomes adoptant les nouvelles méthodes de l'astronomie post-newtonienne⁸. S'il réussit dans la profession, c'est en opposant parfois ses nouveaux maîtres aux anciens. Se jouant des clans académiques, il se rapproche progressivement de Lacaille, le plus farouche adversaire de Le Monnier, qui lui en gardera toujours rancune.

Clairaut, Lalande, Nicole-Reine Lepaute et la comète de Halley en 1758-1759

En 1757, Lalande encourage Alexis **Clairaut** à adapter sa méthode d'approximation ou de perturbations, élaborée pour résoudre les mouvements de la Lune et la publication de ses premières tables en 1754, à la détermination de l'orbite de la comète dont Edmond Halley a prédit le retour pour la fin de 1758 ou le début de 1759. Ayant besoin d'une aide, Lalande se tourne vers Nicole-Reine **Lepaute**, femme de l'horloger du roi, Jean-André Lepaute. Lalande avait fait connaissance du clan Lepaute lorsqu'il était venu s'établir en 1755 au petit observatoire du Palais du Luxembourg, où était logée la famille de l'horloger royal. Les dispositions de Nicole-Reine pour le calcul — elle calculait déjà des tables pour son mari —, conduisent Lalande à la recruter pour l'assister dans les longs et fastidieux calculs des perturbations entrepris pour la comète. Malgré le succès de l'équipe et du premier retour calculé d'une comète — donné à moins d'un mois près ! —, l'épisode laissera des traces profondes. Lalande écrit avoir attrapé de fâcheuses migraines suite à ces longs calculs⁹. Mais Lalande est désormais formé au calcul des perturbations planétaires, la nouvelle astronomie mathématique.

Succédant à Delisle, le jeune académicien devient professeur au Collège de France en mai 1761, et le restera pendant 46 ans. Par son enthousiasme communicatif, il suscite des vocations et conduit une nouvelle génération d'astronomes, dont Pierre **Méchain**, Jean-Baptiste **Delambre**, Giuseppe **Piazzi**, et son neveu « à la mode de Bretagne », Michel **Le François** de Lalande (voir les chapitres 4 et 5) à la nouvelle astronomie post-keplerienne et post-newtonienne.

⁸. Les années 1750 sont cruciales dans la trajectoire scientifique de Lalande. Voir (Gapaillard, 2010) sur le voyage à Berlin et la rencontre avec Euler ; voir aussi (Boistel, 2001, Thèse, partie IV) sur la parallaxe de la Lune et le passage de Lalande du clan Lemonnier au clan Clairaut-Lacaille.

⁹. Boistel, 2004, en ligne sur le site du CLEA. URL : http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_108_04.pdf (consulté le 28 novembre 2019).

1. Décembre 1758, le mois de tous les succès pour Jérôme Lalande

Fort de tous ses succès et talents d'astronome confirmé, âgé de moins de 30 ans, Lalande se voit confier la publication de la CDT après la promotion de Maraldi (II) comme pensionnaire astronome¹⁰. À ce propos, Delambre souligne les liens particuliers qui existaient entre Maraldi, Lalande et Lacaille¹¹. Il écrit que, lorsque Maraldi consentit à devenir pensionnaire vétérans¹² et se retira à Perinaldo vers 1770, son lieu de naissance, sa pension fut attribuée à Lalande « *qui paroît avoir pris avec lui des arrangements particuliers pour lui en laisser le revenu* ». Delambre nous explique que la charge de rédacteur de la CDT donnait lieu à une rétribution de 1200 livres qu'il qualifie de modique¹³; mais il se trompe. Selon les états de comptabilité de l'Académie des sciences, la gratification annuelle se montait seulement à 800 livres jusqu'en 1785 (Figure 3.2).

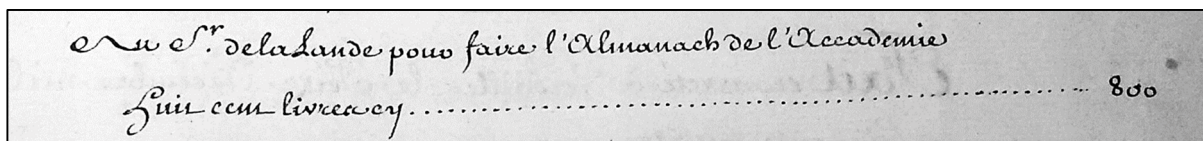


Figure 3.2 – Reçu de paiement pour la CDT, ARS, Plumitif 1762.
[Archives de l'Académie des sciences, Institut de France]

Cette succession fut l'objet d'une petite compétition de plus au sein des astronomes de l'Académie. Cette histoire nous est connue d'après les écrits de Delambre et de Lalande, à quelques petites variations près que nous examinerons plus loin. Nous avons complété les propos de ces deux astronomes-historiens par les procès-verbaux de l'Académie qui nous éclairent un peu mieux sur la manière dont les faits se sont déroulés.

La nécessité de remplacer Maraldi II à l'édition de la CDT se présente à la séance du samedi 25 novembre 1758. Grandjean de Fouchy nous en donne le récit :

« J'ay lû à L'académie la lettre suivante de M. Le Comte de St. Florentin¹⁴, après la lecture de laquelle l'élection a été indiquée à la huitaine. Étant, Monsieur, nécessaire de remplacer M. Maraldi dans le travail de la connoissance des tems, Le Roy désire que L'académie délibère sur les sujets qui se présentent sur ce travail et quelle propose celui d'entreux qui paroîtra le plus capable de s'en bien acquitter, vous voudrez bien informer l'académie des intentions de Sa Majesté [...] »¹⁵

Lalande se présente au poste vacant. Mais il n'est pas le seul. Pingré, chanoine de Sainte Geneviève et en conséquence associé libre de l'Académie, se présente, avec une expérience de quelques années d'édition d'une éphéméride du même genre que la CDT, l'*État du Ciel* destinée spécialement à la navigation. Au chapitre 2 nous avons vu comment Pingré avait calculé seul cette éphéméride pour les années 1754 à 1757, à la demande et sous l'inspiration de Le Monnier. Pingré avait intégré la méthode de l'angle horaire pour les longitudes et avait calculé les lieux de la Lune sur les tables des *Institutions Astronomiques* de Le Monnier. Delambre¹⁶ nous explique que de par sa place académique et son appartenance à une congrégation religieuse, Pingré semblait être exclu de

¹⁰. Élu pensionnaire astronome le 1^{er} septembre 1758 remplaçant Pierre Bouguer décédé le 15 août.

¹¹. Delambre, 1827, HA 18, 250.

¹². Élu pensionnaire vétérans le 15 février 1772.

¹³. Delambre, 1827, HA 18, 553.

¹⁴. Secrétaire d'Etat à la Maison du Roi de 1749 à 1775.

¹⁵. PV ARS, 25 novembre 1758, 921.

¹⁶. Delambre, 1827, HA 18, 554.

tout traitement. Argument que fit valoir Lalande et qui lui permit d'obtenir la charge de rédacteur de la CDT. Dans son édition du *Journal historique fait par ordre du roi au Cap de Bonne-Espérance par feu M. l'abbé de la Caille*, le père Carlier laisse entendre assez curieusement que Lacaille fut pressenti pour la charge de rédacteur de la CDT¹⁷. Ce dernier refusa, nous explique Carlier, pour ne pas voir son programme de travail perturbé. En dédommagement, Lacaille aurait reçu une gratification de 400 Livres¹⁸.

Lalande, ayant partagé avec Clairaut quelques mois plus tôt le succès de la prédiction du retour de la comète de Halley, s'empare de ces nouvelles méthodes de la mécanique céleste pour commencer à réviser les tables des planètes Vénus et Mars et engage une réédition corrigée et étendue des tables astronomiques de Edmund Halley, déjà traduites partiellement de l'anglais par l'abbé Chappe d'Auteroche en 1754¹⁹. C'est donc un Lalande astronome rompu aux observations et aux calculs des perturbations qui se présente pour la direction de la CDT.

Le choix de Lalande en lieu et place de Maraldi est attesté par les registres de l'Académie du 2 décembre 1758 sans qu'il soit d'ailleurs fait mention de la candidature de Pingré :

« L'académie ayant procédé suivant la forme ordinaire, et en conséquence des ordres du Roy, à l'élection d'un sujet pour être chargé de la Connoissance des tems, la pluralité des voix a été pour Mr. de la Lande. »²⁰

Choix confirmé le 13 décembre 1758 dans une lettre adressée à l'Académie par le comte de Saint Florentin :

« Je vous donne avis, Monsieur, que le Roy a fait choix de M. de la Lande pour être chargé de la Connoissance des tems au lieu de M. Maraldi et je vous prie de vouloir bien en informer L'académie. »²¹

Sans doute désireux de masquer un peu ses ambitions dévorantes, Lalande s'excusa rétrospectivement d'avoir pris la place qui selon lui devait revenir à Pingré, arguant que cette charge était plus à la portée d'un infatigable calculateur que d'un astronome en titre²². Mais personne n'est dupe. Surtout pas Delambre, l'un de ses plus anciens élèves et disciples, qui lui rétorque à distance que l'astronomie y avait gagné au change. Lalande, poursuit Delambre, séduit par les méthodes de Lacaille, avait enrichi la CDT de nouveautés, tant du point de vue des méthodes — les distances lunaires pour les longitudes — que du point de vue des tables de la Lune — celles de Mayer —. Pingré, au contraire, aurait continué à suivre son mentor Le Monnier et aurait engagé la CDT dans une voie sans issue, la calculant sur des tables dépassées et proposant la méthode de l'angle horaire

¹⁷. Carlier, 1763, *Journal historique...*, 73-74. Voir aussi G. Boistel, 2006, « Le voyage de l'abbé Nicolas-Louis de Lacaille, apprenti naturaliste ethnographe, au cap de Bonne-Espérance, 1750-1754 », in Sophie Linon-Chipon & Daniela Vaj, *Relations savantes, voyages et discours scientifiques*, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, Collection Imago Mundi, n°12, 121-142.

¹⁸. Nous n'avons pas encore pu confirmer cette histoire que ni Lalande, ni Delambre, à notre connaissance, ne mentionnent.

¹⁹. Chappe publie seulement les tables solaires et lunaires : *Tables astronomiques de M. Hallei. Première partie [...]*, 1754, Paris, Durand et Pissot (in-8°). Lalande publie une édition plus complète en 1759 : *Tables astronomiques de M. Halley pour les planètes et les comètes, réduites au nouveau style & au méridien de Paris [...]* avec des explications détaillées et l'histoire de la Comète de 1759, par Delalande, Paris, Durand.

²⁰. PV ARS, 2 décembre 1758, 933.

²¹. PV ARS, 13 décembre 1758, 941.

²². Lalande, 1803, BA, 774-775.

qui avait été fortement critiquée par Lacaille dans son mémoire sur les longitudes en mer lu en 1759²³.

Cet Automne 1758 devait être la saison de tous les succès pour Lalande. À la suite de la promotion de Maraldi au poste de pensionnaire, la place d'associé astronome se trouvait vacante. Le 16 décembre, Lalande et Chappe d'Auteroche sont proposés pour occuper le poste d'associé. Lalande est finalement choisi par le roi, choix annoncé à l'Académie le 20 décembre 1758²⁴.

En l'espace d'un mois, Lalande aura gagné une place importante au sein de l'Académie, associé astronome, ainsi qu'une charge qui allait le faire entrer dans l'histoire des publications scientifiques du plus haut intérêt historique : rédacteur de la *Connaissance des temps*.

2. 1759 : un nouveau projet pour la *Connaissance des temps* et le « *pénible emploi* »²⁵

En cette fin d'année 1758, l'Académie ne se contente pas d'élire un nouveau rédacteur de la CDT mais elle esquisse une nouvelle forme et un nouveau contenu pour les éphémérides. Le nouveau projet est défini à la séance du samedi 13 janvier 1759 :

« Mrs. les mathématiciens étant demeurés après la séance, on a parlé des changements à faire à la *Connaissance des Temps*, et il a été résolu à la pluralité des voix,

1° que les Calculs de la Lune seroient faits par les Tables de M. Mayer.

2° que pour cette année dont le calcul est fait, Mr. De la Lande ne mettroit le Lieu de la Lune que pour L'heure de son passage par le méridien. Sauf à décider ce qui sera plus convenable pour les années suivantes.

3° qu'on y insèreroit une Table de L'aberration des principales étoiles.

4° Enfin que les calculs des éclipses des satellites de Jupiter seroient tirés des Tables de M. Wargentin. »

Il est vraisemblable que Lalande soit à l'origine de certaines de ces dispositions, mais nous n'avons actuellement pas les moyens de trier les contributions de chacun. Mais en 1759, on renoue avec une habitude qui avait été prise en 1701, que tout changement apporté à la CDT suppose d'obtenir l'aval des astronomes de l'Académie.

Notons qu'en 1760, selon Françoise Bléchet²⁶, l'Académie décide de faire paraître la CDT au moins 18 mois avant l'année pour laquelle l'éphéméride est calculée. Nous n'avons pas retrouvé mention de cette décision dans les registres de l'Académie. Bien au contraire, un journaliste du *Journal des Sçavans* nous dit que c'est Lalande lui-même qui proposa cette disposition, « *pour pouvoir arriver au-delà des mers avant le commencement de l'année où elle doit servir, & pour qu'elle fût plus utile aux*

²³. Ce que laisse aussi entendre Lalande dans ses commentaires sur l'*État du Ciel pour l'an de Grâce 1755 [...] et rapporté à l'usage de la Marine* : « C'était la seconde fois que Pingré calculait cet almanach, à la prière de Le Monnier, pour encourager les navigateurs à observer les longitudes; il en fit encore deux autres, après quoi il cessa, voyant que cela ne prenait pas, et qu'il n'était pas dédommagé du temps et de la peine qu'un si grand travail exigeait » (Lalande, 1803, BA, 458).

²⁴. PV ARS, 16 décembre 1758, 943 ; 20 décembre 1758, 947.

²⁵. Lalande, 1803, BA, 679.

²⁶. J. Sgard, 1991, *Dictionnaire des Journaux*, 241-242.

Navigateurs [...] »²⁷. Il serait vraisemblable de croire que les marins relayés par le ministre de la Marine soient à l'origine de cette exigence, afin de disposer des éphémérides longtemps à l'avance, dès l'armement de navires partant pour des voyages au long cours et que les critiques faites par l'abbé Brancas ont été en partie entendues, comme nous l'avons montré au chapitre précédent²⁸.

Lalande forme des projets bien personnels qui nous sont connus par deux lettres qu'il adresse aux secrétaires d'Académies provinciales. La première est adressée le 10 mars 1759 à Bollioud Mermet, secrétaire de l'Académie de Lyon. Lalande souligne ses efforts pour développer l'aspect nautique de la CDT :

« [...] Pour moi, dans la *Connaissance des temps* dont l'Académie des sciences m'a fait l'honneur de me charger, et que je viens de finir pour l'année 1760, je me suis attaché à donner les longitudes de la Lune, avec toute l'exactitude nécessaire, pour que les marins qui entendent le calcul, puissent en conclure leur longitude. J'y ai joint à cet effet, toutes les explications, formules et tables dont ils peuvent avoir besoin. »²⁹

La seconde est une lettre adressée à Étienne de Ratte³⁰ secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences de Montpellier (SRM), datée du 28 juillet 1759. Les procès-verbaux de l'Académie montpelliéraine nous apprennent que Lalande a remis deux exemplaires de la CDT pour l'année 1761 à Deparcieux³¹, chargé de les remettre à de Ratte. La lettre est lue en séance le mardi 14 août 1759 mais les deux exemplaires de la CDT ne seront remis aux membres de la SRM que le jeudi 15 novembre 1759 :

« Vous verrez Monsieur par le titre que je me suis chargé cette année pour la première fois de cette commission ; peut-être la remplirai-je encore long-tems et j'ai le plus grand intérêt de consulter des personnes éclairées, telles que je les trouve dans votre illustre compagnie pour augmenter la perfection de cet ouvrage. j'en ai changé la forme presque dans son entier, peut-être la changerai-je toutes les années, afin de pouvoir y donner place a toutes les observations découvertes ou remarques importantes qui se feront dans l'astronomie; dans ces circonstances je vous supplie monsieur de vouloir bien solliciter auprès de l'Académie les conseils et les secours qu'elle pourroit être à portée de me donner pour le bien de la chose [...]. »³²

Lalande nous donne par ailleurs des informations plus précises sur ses projets de modifications et d'évolution de la CDT :

« Ayant été chargé de ce travail annuel, je désirai de le rendre plus utile en mettant plus de précision dans les lieux de la Lune qui pouvaient servir en mer, en y joignant beaucoup de tables nouvelles et d'articles remarquables. ce que j'ai continué jusqu'en 1775 ;

²⁷. JDS, décembre 1766, Vol. I, 774 (extraits de HARS pour 1759 (Paris, 1765), 769 et suiv.).

²⁸. Le fait que les mémoires de l'abbé Brancas se retrouvent dans les papiers de Joseph-Nicolas Delisle — l'un des maîtres et inspirateurs de Lalande — n'est, selon nous, pas un hasard.

²⁹. Arch. de l'Acad. de Lyon, Ms 268, III, fol. 27-28.

³⁰. Étienne-Hyacinthe de Ratte (1722-1805). Mathématicien et astronome montpelliérain. Secrétaire perpétuel de la Soc. Roy. des Sci. de Montpellier de 1743 à 1793. Il est emprisonné comme suspect en 1794. De retour à Montpellier, il rétablit la Société des Sciences qu'il préside jusqu'en 1805.

³¹. Antoine Deparcieux (1703-1768), mathématicien et gnomoniste montpelliérain, vivant à Paris. Adjoint géomètre le 11 février 1746 ; associé géomètre le 16 mai 1756 ; pensionnaire géomètre surnuméraire de l'ARS le 9 juin 1768 (en remplacement de d'Alembert). Associé libre de la Soc. Roy. des Sci. de Montpellier en 1741 [Faidit, 1982, vol. II, p. 198].

³². [AD Hérault, D. 203]. Correspondance du secrétaire de la Soc. Roy. des Sci. de Montpellier avec divers savants de Paris et autres. XVIIIe. tome II, de Paris, place de la croix rouge, le 28 juillet 1759.

en sorte que ces 16 vols. de la *Connoissance des Temps* sont comme le journal de l'astronomie pendant cet intervalle [...]. Dans le volume de 1795, j'ai repris la même méthode. »³³

La nomination de Lalande comme rédacteur est applaudie à Montpellier, très certainement vivement fêtée à Lyon, berceau intellectuel de notre astronome. Voilà une bonne mesure de la reconnaissance de ses talents par le milieu savant provincial :

« C'est la première fois qu'il est chargé de cet ouvrage qu'il a cherché à rendre à l'avenir plus intéressant en lui donnant une forme toute nouvelle sur tout en y donnant place à toutes les observations découvertes ou remarques importantes qui se feront dans l'astronomie. On ne peut qu'applaudir à ce projet qui ne peut manquer d'être bien exécuté par celui qui l'a conçu. »³⁴

Le style nouveau qu'impose Lalande à la CDT ne contente pourtant pas tout le monde. Les réactions sont rapides, si l'on en juge par ce qu'écrivit Jean-Jacques Dortous de Mairan au genevois Abraham Trembley, le 29 juillet 1760 :

« Je vous envoie présentement dans ce même paquet la *Connoissance des Temps* de 1762, que j'ai obtenue pour vous depuis quelques jours à l'Académie. Ce livre est désormais composé par M. de la Lande, jeune astronome très habile, mais qui n'a pourtant pas contenté tout le monde dans cet ouvrage, et cela, à mon avis pour y avoir mis trop de savoir, et en avoir retranché des choses plus communes, mais d'une utilité plus journalière. Par exemple, il a supprimé cette année-ci, 1761, la table des longitudes et latitudes des lieux [...]. Je lui ai dit mon sentiment, ainsi que d'autres personnes de l'Académie, et il m'est revenu encore que vous y aviez trouvé plusieurs choses à dire. Mais il se corrigera, car il a par-dessus tout le mérite d'être docile [...]. »³⁵

« [...] car il a par-dessus tout le mérite d'être docile... », touchante naïveté. Très vite, Lalande s'approprie la CDT, espérant qu'elle servira sa carrière et ses ambitions, lui permettant d'étancher sa soif d'entrer au Panthéon des grands astronomes. Lalande marque indubitablement de son sceau la présentation et le contenu de cette éphéméride, au moins jusqu'au début du XIX^e siècle Lalande prend très au sérieux cette charge, souvent qualifiée par lui ou par d'autres de « pénible », comme en témoigne le *Journal des sçavans* en décembre 1766 :

« [...] C'est ainsi, dit l'Historien de l'Académie, que M. D[elalande] remplit deux fois la même année³⁶ la tâche pénible dont il venoit d'être chargé ; le zèle qu'il y mit en commençant ne s'est point relâché [...]. »³⁷

Lalande peut aussi compter sur Nicole-Reine Lepaute pour le seconder dans son entreprise de publier plusieurs volumes de la CDT la même année ; ne confie-t-il pas à un ami genevois, le 11 février 1760 :

« La muse qui veut bien faire pour moi la *Connoissance des tems* car pour celle qui se fait actuellement je n'y ai que peu de part, est madame Lepaute, le nom de son pari est célèbre par un fort beau traité d'horlogerie, dont on a admiré le style, parce que c'est elle qui avait

³³. Lalande, 1803, B.A., 468.

³⁴. Lecture par de Ratte de la lettre de Lalande du 28 juillet 1759, à la séance du Mardi 14 août 1759 de la SRM [AD H, D.120, fol. 145].

³⁵. Lettre de J.-J. Dortous de Mairan à A. Trembley, de Paris, le 29 juillet 1760 [Bibliothèque Publique Universitaire de Genève, fonds Trembley 5, f. 3-6]. Je remercie vivement Mme Elisabeth Badinter pour m'avoir communiqué cette précieuse lettre. Abraham Trembley (1700-1784), naturaliste et moraliste, fut correspondant de Réaumur pour l'Académie des Sciences le 4 juin 1749, puis correspondant d'Antoine de Jussieu, le 20 décembre 1757. Il fut le directeur de la Bibliothèque de Genève.

³⁶. En 1759, Lalande publie la CDT pour les années 1760 et 1761.

³⁷. JDS, décembre 1766, vol. I, 774.

présidé à cette partie, et vous avez pu voir plus d'une fois ce nom dans les journaux distingués [...] »³⁸

3. Les variations de titre : *Connaissance des temps* ou *Connaissance des mouvements célestes* ? Lalande impose sa marque.

Le titre de la CDT subira quelques petites variations, au gré des éditeurs, inspirés par Lalande. Il est amusant de relater ici les discussions autour du titre de cette publication et de noter de quelle manière Lalande réussira finalement à imposer beaucoup de son style.

À ses débuts, sous la direction de Jean Le Fèvre, la CDT porte le long titre de *Connaissance des Temps, ou Calendrier ou Ephémérides du Lever et du Coucher du Soleil, de la Lune et des autres planètes, avec les éclipses calculées sur Paris et la manière de s'en servir pour les autres élévations, contenant, en outre, plusieurs tables et traités d'astronomie et de physique et des Ephémérides et toutes les planètes en figure*³⁹, annonçant les ambitions de la publication.

On peut trouver chez Le Fèvre ou chez Lieutaud quelques mémoires étrangers à l'astronomie ou débordant du simple cadre d'éphémérides astronomiques, préluant ainsi au caractère d'annales que Lalande développera dès 1759.

En 1760, pour l'édition du volume pour l'année 1762, Lalande lui donne le titre de *Connaissance des mouvemens célestes*, semant la confusion avec les *Éphémérides des Mouvements Célestes* publiées alors par l'abbé Lacaille (mais de périodicité décennale) sous les auspices de l'Académie. Nous n'avons pas pu trouver un quelconque aval de l'Académie à ce changement de titre. Il semble que Lalande ait pris cette liberté de sa propre initiative si l'on en croit les propos rapportés dans les registres de l'Académie lors de la séance du 26 janvier 1760 :

« M. de la Lande a dit que plusieurs personnes s'étoient plaintes du titre de la *Connaissance des tems*, comme sentant l'astrologie, il a été décidé de laisser subsister ce titre. »

Pourtant, le volume de la CDT pour l'année 1762, publié à Paris en 1760 portera le titre de *Connaissance des mouvemens célestes*. Ce titre sera celui des volumes pour les années 1762 à 1767. Le journaliste du *Journal des Sçavans* chargé de rendre compte de la publication du premier volume de la CDT par Lalande ne s'y trompe d'ailleurs pas : présentant le contenu de la CDT pour 1761, presque tout entier dédié à la nouvelle navigation astronomique, il parle du « **Livre de M. de la Lande** »⁴⁰.

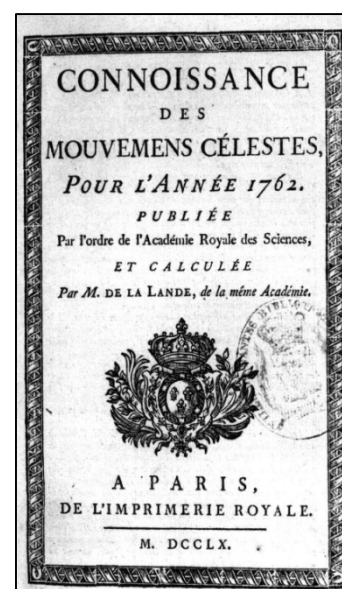


Figure 3.3 – Changement de titre pour la CDT, 1762. [BNF, Gallica].

³⁸. Lettre de Lalande à C. Bonnet à Genève, du 11 février 1760 citée par Isabelle Lémonon-Waxin, 2021, « De la salle à manger au Collège royal : les espaces savants des collaboratrices en astronomie de Jérôme Lalande », *Cahiers Français Viète*, 11, note 15, p. 25.

³⁹. Tissot, 1872.

⁴⁰. « Connaissance des Temps pour l'année 1761 [...] calculée par M. de la Lande (Paris, 1759) », *Journal des Sçavans*, décembre 1760, 845-848 (page 847, colonne a).

L'affaire du changement du titre et du contenu apportés par Lalande à la CDT sans concertation ne laisse pas les académiciens sans réactions. En effet, les procès-verbaux de l'Académie des sciences conservent la trace de contestations et de discussions orageuses, pour la séance du samedi 19 juillet 1760 :

« M. Le Monnier ayant dit qu'il se désistait de l'examen de la difficulté sur la connoissance des tems, dont il avoit été chargé le 12. et l'académie ayant accepté son désistement, Mrs Clairaut, De l'isle, A. de la Caille et A. de Chappe ont fait le rapport suivant de cette affaire, après lequel M. De Lalande a déclaré volontairement que dorénavant et pour faire plaisir à M.M. les astronomes il vouloit bien marquer dans la connoissance des tems la longitude de la Lune à l'heure de son passage par le méridien. »

Les nouveaux commissaires Clairaut, Delisle, Lacaille et Chappe partagent les options choisies par Lalande et trouvent là une occasion de marquer leurs différences avec le groupe académique représentant la « vieille astronomie », formé de Le Monnier et du clan Cassini :

« Nous commissaires nommés par l'académie en conséquence du mémoire lû par M. de Cassini dans l'assemblée du 12 de ce mois et des réponses de M. de la Lande, ayant examiné les deux questions qui ont fait le sujet de la contestation, estimons premièrement que si l'académie juge qu'on doive calculer les lieux de la Lune pour deux tems différents dans la même journée, le plus sûr pour l'exactitude des calculs, le plus commode pour l'usage général, et en particulier pour la marine, est de les calculer pour l'instant de midi et pour celui de minuit, comme M. de la Lande l'a fait pour 1761. Nous pensons en second lieu que le calcul de l'heure et de la minute du passage de la Lune au méridien, est plus que suffisant pour l'usage de l'astronomie, que demander la précision des secondes suppose un travail aussi long qu'inutile, ce seroit ôter à celui qui compose ces calculs un tems qu'il peut et qu'il doit employer à des occupations plus utiles. »

Mais l'affaire ne s'arrête pas là. Il est jugé que la CDT comporte des écrits inutiles à l'astronomie et des plaintes sont déposées au bureau de l'Académie. À la séance du samedi 23 novembre 1765, on peut lire :

« Sur quelques plaintes qui ont été faites que M. Delalande, inséroit dans la connoissance des tems des choses inutiles au but de cet ouvrage, il a été décidé que désormais il seroit examiné avant l'impression par MM. [Cassini] de Thury et Bézout, que l'Académie a nommé commissaires à cet effet. »

Lalande devait sentir l'étau se resserrer sur lui. Mais son entêtement à vouloir modifier par la force le contenu de la CDT et à en faire une œuvre personnelle, le conduisit à un rappel à l'ordre et une remise au pas cinglants, témoin de l'autorité académique s'exerçant à ses dépens. N'écrit-il pas en effet dans la CDT de 1767 (Paris 1765) :

« J'avertis dès-lors que je continuerois à donner des supplémens dans la Connoissance des mouvemens célestes; je vais remplir mon engagement & je pense faire d'autant mieux que je regarde cet ouvrage-ci comme un espèce de journal destiné à annoncer les progrès de cette science, en même temps qu'il contribue à sa perfection [...] »⁴¹

Les commissaires, Cassini III et Bézout, remettent un premier rapport le 25 janvier 1760 (dont nous n'avons pas trouvé trace dans les procès-verbaux de l'Académie). Lalande doit en prendre connaissance mais ne semble pas se conformer aux conclusions des commissaires. Et lors de la séance du samedi 1^{er} mars 1766, la remise au pas est effective :

« M. Delalande a lu une réponse au rapport de MM de Thury & Bézout fait le vingt-cinq janvier dernier sur ce qui concerne la connoissance des tems, après la lecture de

⁴¹. CDT pour 1767, 222.

laquelle l'Académie ayant délibéré, il a été décidé qu'on remettrait premièrement à cet ouvrage, le titre de connoissance des tems sous lequel il est connu depuis le commencement du siècle.

Secondement, qu'on y remettrait la table des arcs semi-diurnes et celle des amplitudes⁴².

Troisièmement, qu'on y remettrait les configurations des satellites de Jupiter.

Quatrièmement, qu'on y remettrait la correction du midi tirée des hauteurs correspondantes & les longitudes et latitudes des principales villes.

Cinquièmement, qu'à l'égard de la Lune on continueroit d'exécuter ce qui a été prescrit par le rapport du dix-neuf juillet mil sept cent soixante : & qu'enfin toutes ces conditions remplies, M. Delalande y pourroit insérer de nouvelles tables, après cependant que le tout auroit été vû avant l'impression par deux commissaires. Et pour faire exécuter la présente délibération l'Académie a nommé M. Maraldi et moi [Grandjean de Fouchy]. »

Voici donc Lalande sommé de rétablir l'ancien titre et de se conformer aux choix scientifiques émis par l'Académie royale. Le désaccord est exposé sur la place publique. La CDT pour 1767 paraît à Paris en 1766. En Août 1766, le *Journal des sçavans*, comme à son habitude depuis que Lalande — l'un de ses journalistes — a pris en charge sa rédaction, laisse deviner l'intervention académique lorsqu'elle commente la publication de la CDT pour l'année 1767 et son titre :

« [...] C'est la sixième seulement qui ait porté le titre de Connoissance des mouvemens célestes ; mais ce titre auquel le Public n'étoit point accoutumé, a paru à beaucoup de personnes moins convenable que l'ancien, & nous sçavons que l'Académie pense à rétablir le titre de Connoissance des temps, consacré par un usage assez général & assez long pour qu'il n'y ait plus d'équivoque sur sa véritable signification⁴³. »

L'année suivante, au mois de mai 1767, le JDS⁴⁴ donne un nouvel extrait des éphémérides⁴⁵, commente le changement de titre effectif et souligne les désaccords existants entre Lalande et l'Académie :

« Quoique pendant six ans, elle ait porté le titre de Connoissance des mouvemens célestes, l'Académie a jugé que celui de Connoissance des temps étoit assez ancien pour devoir être conservé, & M. de la Lande l'a rétabli, quoiqu'il fût persuadé avec beaucoup d'autres que le titre de Connoissance des mouvemens célestes étoit bien plus convenable à la nature de cet Ouvrage & à sa destination⁴⁶. »

Après avoir rappelé l'intérêt des nouveautés introduites par Lalande dans la CDT depuis 1760, le journaliste expose les raisons de la petite polémique académique, prenant fait et cause pour Lalande :

« [...] mais il avoit supprimé [...] différentes Tables qu'on étoit accoutumé d'y trouver pour l'usage ordinaire de l'Astronomie et de la Navigation, & que l'Académie a cru devoir y être rétablies. M. de la Lande paroît se plaindre de la nécessité où il s'est trouvé par-là de supprimer beaucoup de choses nouvelles qu'il se proposoit d'insérer dans ce Volume, & les

⁴². Rappelons que ces tables servaient alors à calculer les levers et couchers du Soleil et de la Lune et, selon certaines méthodes, à estimer la longitude.

⁴³. JDS, août 1766, 513.

⁴⁴. On ne connaît pas le nom du journaliste, auteur de cette notice. Toutefois, les registres du comité de Trésorerie [A.A.S., années 1761-1776] nous indique que dans les années 1760s, Bézout était rémunéré (800 Livres) pour faire les extraits de HARS pour le JDS.

⁴⁵. « Connoissance des Temps pour l'année Bissextile 1768 [...] calculée par M. de la Lande [...] », *Journal des Sçavans*, mai 1767, 335-338. L'auteur de la notice est inconnu.

⁴⁶. JDS, mai 1767, 335.

Astronomes verront aussi avec peine qu'on les prive de l'agrément qu'ils trouvoient chaque année à avoir dans cet Ouvrage de nouveaux secours pour leurs calculs, des Observations nouvelles, & une notice intéressante de ce qui se faisoit de nouveau parmi les Astronomes⁴⁷. »

Pour l'année 1768, la CDT redevient en effet la *Connoissance des Temps pour l'année ... 1768*. Cette intervention académique est mentionnée par Lalande, très timidement et à mots couverts dans l'avertissement de la CDT pour l'année 1768. Il faut rappeler ici qu'une règle académique implicite — depuis les grandes polémiques entre La Hire et Le Fèvre, et d'autres — voulait qu'il y ait le moins de traces possibles publiques de querelles ou de dissensions internes... Ayant outrepassé les limites de la décence en ayant laissé paraître la remise de Lalande au pas académique, en vertu de la règle académique non écrite et des comportements d'usage, le rédacteur du *Journal des savants* fut prié de ne plus « rien laisser inséré dans le journal qui regardât l'Académie ou les académiciens sans son aval »⁴⁸.

Lalande revint donc à une forme plus habituelle de la CDT, mais le « mal » était fait : la CDT ne serait plus jamais vraiment comme avant. C'est pourtant en raison des nombreuses additions de Lalande à la CDT que le JDS rendra régulièrement compte de sa publication, détaillant avec enthousiasme le contenu de chacun des volumes publiés⁴⁹. C'est ainsi qu'en 1766, rendant compte du volume des mémoires de l'Académie pour l'année 1759, le journaliste présente l'arrivée de Lalande à la CDT comme un formidable renouveau des éphémérides, gommant la « docilité » de Lalande espérée par Dortous de Mairan :

« En 1759 [...] le Roi, sur la présentation de l'Académie en confia le soin à M. de la Lande ; il l'entreprit sur un nouveau plan, il y fit des additions importantes, il mit dans les calculs une précision toute nouvelle ; il choisit les Tables astronomiques les plus parfaites, quoique leur usage fût plus pénible⁵⁰, il calcula de nouvelles Tables, il composa de nouvelles explications, il fit de cet Ouvrage l'abrégé de plus curieux de l'Astronomie moderne, & le manuel le plus commode pour l'usage de cette science⁵¹. »

Il reste enfin que Lalande éradique les derniers symboles astrologiques de l'éphéméride, achevant le travail que Godin avait entrepris en 1730. Lalande supprime les indications mensuelles d'entrée du Soleil dans les signes du zodiaque — telle que « entrée du ☉ en ♈ le 23 [juillet] à 1^h 26' 28" du matin »⁵² par exemple —, que Maraldi avait fini par indiquer hors des tableaux mensuels en bas de page lorsque le phénomène avait lieu ; les longitudes écliptiques étaient indiquées en D.M.S (degrés, minutes, secondes) à partir de l'entrée du Soleil dans le Signe. Cette façon de faire était une pratique très proche des pratiques astrologiques. Ces indications sont encore présentes dans la CDT pour 1759. Lalande les a retirées à partir de la CDT

Signes du Zodiaque.		
♈ Aries, le Bélier. 0	♎ Libra, la Balance. 180	
♉ Taurus, le Taureau. 30	♏ Scorpius, le Scorpion. 210	
♊ Gemini, les Gémeaux. 60	♐ Sagittarius, le Sagittaire. 240	
♋ Cancer, l'Écrevisse. 90	♑ Capricornus, Capricorne. 270	
♌ Leo, le Lion. 120	♒ Aquarius, le Verseau. 300	
♍ Virgo, la Vierge. 150	♓ Pisces, les Poissons. 330	
Les Planètes & les Nœuds de la Lune.		
♄ Saturne.	♃ Jupiter.	☾ La Lune.
♂ Mars.	☉ Le Soleil.	♊ Nœud ascendant de la Lune.
♀ Venus.	☿ Mercure.	♋ Nœud descendant.

Figure 3.4 – Extrait de la CDT pour 1760 (Lalande). Numérotation des signes du zodiaque pour le calcul des longitudes écliptiques. [BNF, Gallica]

⁴⁷. JDS, mai 1767, 335.

⁴⁸. Hahn, 1994, 9 et 89-90.

⁴⁹. Voir la bibliographie des sources primaires manuscrites.

⁵⁰. Il est naturellement question des tables de la Lune de Tobias Mayer que Lalande employa dès son arrivée. Leur présentation diffère notablement des tables de Clairaut et des tables usuelles de l'astronomie. D'Alembert s'inspirera beaucoup de la disposition des tables de Mayer et de sa manière de présenter les « équations » donnant les coordonnées de la Lune (voir infra, partie IV).

⁵¹. JDS, décembre 1766, 773.

⁵². CDT pour 1758, juillet, 43.

pour 1760. De même, il attribue à la table des signes du zodiaque qui figure en début de volume des numéros, pour renvoyer aux longitudes écliptiques données dans le format S.D.M.(S.), soit Signe (multiple de 30°), Degrés, Minutes, (Secondes)⁵³ (Figure 3.4).

Ce n'est finalement pas tant la présence des symboles astrologiques qui pose problème ; les astronomes de l'époque ont l'habitude de les manipuler sans qu'ils leur attribuent une signification divinatoire. Ces symboles permettent de réduire énormément la description des phénomènes à observer chaque nuit de chaque mois dans les éphémérides (ou la partie calendrier astronomique) en donnant les positions des planètes dans les constellations du zodiaque, leurs rapprochements (on dit conjonctions) ou les oppositions à observer. La simplification de la présentation des données permettait d'évacuer les dernières connotations astrologiques de la CDT.

4. Le premier mode d'emploi de la *Connaissance des temps* : l'*Exposition du calcul astronomique* (1762)

Lalande assorti même la CDT de son premier mode d'emploi en publiant en 1762, l'*Exposition du calcul astronomique* (Paris, Imprimerie royale) alors qu'il est devenu Professeur royal de mathématiques au Collège royal (où il a remplacé son mentor, Delisle) et est devenu Censeur royal (il écrit dans le *Journal des Sçavans*). L'*Exposition du calcul astronomique* est annoncée par Lalande comme un complément utile à la CDT, pour remplacer les trois premières livraisons de 1760, 1761 et 1762 « absolument épuisées » précise-t-il dans son « Avertissement » au lecteur. En effet, poursuit Lalande, la nouvelle astronomie faisant usage désormais « de la géométrie nouvelle & du calcul intégral » et étendue aux « inégalités produites par les attractions réciproques de toutes les planètes », rend nécessaire un tel ouvrage pour traiter de problèmes complexes sans lesquels on ne peut expliquer par exemple, la variation de l'obliquité de l'écliptique ou la nutation. Pour s'exercer au calcul astronomique, Lalande recommande au lecteur de se familiariser avec les *Éléments d'astronomie* (1740) de Cassini, les *Institutions astronomiques* (1746) de Le Monnier, les *Leçons élémentaires d'astronomie* (1755) de l'abbé Lacaille, et avec sa propre édition des *Tables astronomiques de Halley* (Lalande, 1759) qui comporte les modes d'emplois des tables des planètes. En outre, Lalande réédite dans son *Exposition [...]* une nouvelle version des tables du Soleil produites par l'abbé Lacaille en 1758 et tenant compte de la théorie des perturbations (c'est-à-dire le problème des trois corps)⁵⁴.

Sans censurer ce qui pourrait apparaître comme de vieilles méthodes⁵⁵, l'ouvrage de 280 pages comporte des nouveautés par rapport aux exposés des calculs déjà présents dans la CDT. Lalande introduit la manipulation des nouvelles déterminations de la parallaxe de la Lune dans tous les problèmes où elle est utile (et notamment pour les longitudes en mer par les distances lunaires) ; l'usage de l'héliomètre pour la détermination du (demi-) diamètre du Soleil⁵⁶ ; les nouvelles

⁵³. La bande zodiacale comportant 12 signes était alors découpée en 12 secteurs de 30° d'étendue. Les longitudes écliptiques sont donc données par l'entrée dans le signe (S), puis le complément de l'angle en Degrés (D), Minutes d'arc (M) (et secondes d'arc éventuellement (S)).

⁵⁴. Wilson, Curtis A., 1980, « Perturbations and Solar tables from Lacaille to Delambre : the rapprochement of observations and theory. Part I. », *Arch. Int. Exact Sci.*, vol. 22, 54-188 pour une étude détaillée de la composition et du contexte de ces tables.

⁵⁵. Comme la « Méthode exacte pour trouver les longitudes des lieux & les erreurs des Tables de la Lune par les éclipses de Soleil » (*Exposition [...]*, p. 150-155), méthode utilisant le *Saros* et chère à Le Monnier, que Legentil et Lacaille ont respectivement montré en 1756 et en 1759 qu'elle était fautive et hasardeuse appliquée à la navigation. Boistel, 2001/2003, thèse, parties III et IV.

⁵⁶. Fauque, Danielle, 1983, « Les origines de l'héliomètre », *Revue d'histoire des sciences*, tome 36, n°2, 1983,

considérations scientifiques et historiques sur la détermination de la Figure de la Terre dans la théorie newtonienne et l'aplatissement du globe terrestre ; sur la méthode graphique de Lacaille pour déterminer les distances lunaires⁵⁷.

Lalande traite aussi des « Variations de la boussole ou de la déclinaison de l'Aiguille aimantée » dans un long exposé argumenté dans lequel il met en garde pour la première fois les marins dans l'emploi d'une vieille méthode jugée peu sûre. En effet, un paradigme de la navigation suppose que la boussole conserve toujours la même direction, la déclinaison magnétique, quelque soit l'endroit où l'on se trouve sur Terre. Lalande rassemble dans cette longue note, de nombreuses observations et fait état des recherches de Halley puis celles d'Albert Euler (fils de Leonhard, avec lequel Lalande entretient de bonnes relations depuis son séjour à Berlin) qui tendent à montrer qu'il est vain de chercher à trouver une loi générale et uniforme de la déclinaison magnétique et que derrière ce phénomène se cache sans doute, une grande hétérogénéité du champ magnétique terrestre. Enfin, Lalande précise que de nombreux préceptes de calculs plus élémentaires seront aussi donnés dans le volume des EMC dont il vient d'hériter (Lacaille est décédé le 21 mars 1762).

Ainsi l'*Exposition du calcul astronomique* n'est que l'un des éléments d'une vaste collection d'ouvrages de pratique astronomique que Lalande est en train de constituer et qui comprend : la *Connaissance des temps*, les *Éphémérides des Mouvements Célestes*, et son premier vaste traité d'astronomie qui sera publié en 1764, son *Astronomie [de Lalande]*, dénommée la « grosse gazette » par Le Monnier. Les uns complètent les autres ; Lalande entame un recyclage intelligent et habile de ses notices d'une publication à l'autre.

5. Évolution du contenu de la *Connaissance des temps* sous la première direction de Lalande : les « *Additions* »

On le voit, les contenus de la CDT évoluent rapidement, Lalande se tenant à jour des nouveautés et des avancées de l'astronomie nouvelle post-newtonienne, comme autant d'enjeux de pouvoir et d'influence au sein de l'Académie.

L'astronomie observationnelle n'est pas en reste et bénéficie aussi depuis les années 1750 de l'arrivée sur le marché de nouveaux télescopes à miroirs de bronze équipés de montures équatoriales, et de lunettes aux objectifs achromatiques, améliorant singulièrement la qualité optique des images. De nouveaux instruments voient le jour pour la navigation : l'octant puis le sextant (1757) ; les verniers et les micromètres sont améliorés, la finesse des traits et des graduations s'accroît. La théorie permet désormais de positionner la Lune à 1 minute d'arc près ce qui correspond de peu à ce que permettent désormais de mesurer les lunettes achromatiques équatoriales. Le gain en précision des écarts angulaires est sensible ; la concurrence sur la mesure du temps pour les longitudes en mer a poussé les horlogers dans leurs retranchements et les astronomes peuvent désormais disposer d'horloges beaucoup plus régulières et à la dérive

153-171. URL : www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1983_num_36_2_1906. Pierre Bouguer présente le 24 avril 1748, à l'Académie royale des sciences, un appareil composé d'un objectif coupé en deux par son diamètre, présentant ainsi deux demi-lunes. Cet appareil permettait alors de réaliser de meilleures mesures des diamètres apparents de la Lune et du Soleil, et d'améliorer ainsi les tables astronomiques de ces astres.

⁵⁷. Voir sur la question de la méthode graphique de Lacaille et ses suites : Boistel, Guy, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *Histoire & mesure*, XXI/2, [consulté le 19 février 2020]. URL : <http://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

beaucoup plus faible. Théories et observations peuvent enfin converger et progresser au même rythme.

5.1. Le nombre de pages de la *Connaissance des temps* augmente...

Lalande est sensible à ces nouveautés et ne manque pas une occasion de le montrer en bousculant les contenus de la CDT. Le nombre de pages croît rapidement ; de 200 pages sous la direction de Maraldi II, la CDT atteint les 300 pages sous Lalande avec un pic à 462 pages en 1783 (Figure 3.5) sous la direction de Jeurat. Ce n'est que le début d'une augmentation sérieuse du volume de la CDT qui va se poursuivre avec leurs successeurs (voir le chapitre 4).

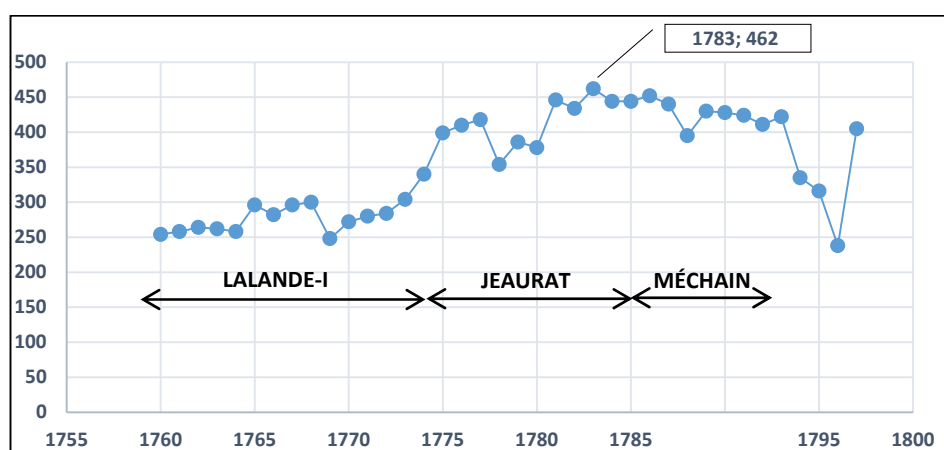


Figure 3.5 : Évolution du nombre de pages de la CDT sous les directions de : Lalande (I), de 1759 à 1774 ; Jeurat de 1774 à 1785 ; Méchain, de 1785 à 1791-c.92. © - G. Boistel, 2021.

5.2. Contenus de la *Connaissance des temps* et conditions de leur diffusion

Intéressons-nous à la diffusion de la CDT en France et à l'étranger, ainsi qu'aux ajouts les plus remarquables auxquels procède Lalande dans les années 1760.

1. Une publication 18 mois à l'avance : une nouvelle contrainte essentielle à la diffusion des éphémérides

Lalande adopte la préconisation de Brancas de Villeneuve de publier l'éphéméride au moins 18 mois à l'avance de manière à ce que les navigateurs puissent en disposer AVANT leurs embarquements : « *Nous y avons calculé les lieux de la Lune avec toute la précision nécessaire pour trouver la longitude en mer, & nous avons fait en sorte qu'il pût être publié dix-huit mois avant l'année où il devoit servir, pour qu'il parvint d'assez bonne heure dans les lieux de la Terre où l'on peut en faire usage* »⁵⁸. Il est donc utile pour l'historien de tenir compte des décalages entre l'année pour laquelle la CDT est calculée et son année de livraison au public, pour éviter quelques erreurs dans la restitution chronologique des faits.

Par exemple, dans les paragraphes suivants nous donnons quelques exemples des contenus extraits de la CDT pour l'année 1770 publiées en 1768 à Paris avant l'introduction des distances lunaires. Ces mêmes distances lunaires seront introduites par Lalande à la toute fin de l'année 1772, avant qu'il ne devienne pensionnaire de l'Académie et sommé de laisser sa place. Mais ces distances

⁵⁸. CDT pour 1770 (Paris, 1768), « Avertissement ».

lunaires sont calculées pour le volume de la CDT pour 1774 (Paris, 1772). L'annexe A.1.4. en fin d'ouvrage montre de manière graphique comment les rédacteurs parviennent ou non à respecter ce délai de livraison. La table 3-1 suivante montre les délais de livraisons de la CDT sous la première direction de Lalande ; on note que Lalande est parvenu très rapidement à assurer une livraison respectant cette nouvelle contrainte. Dès son arrivée, Lalande parvient à livrer deux numéros de la CDT au cours de l'année 1759 ! Le volume de 1773 est livré presque trois années en avance.

CDT pour l'année ...	Année de livraison à Paris
1760 - LALANDE	1759
1761	2 ans -1759
1762 (nouveaux contenus)	2 ans - déc. 1759/janv. 1760
1763	1761
1764	1762
1765	1763
1766	1764
1767	1765
1768	1766
1769	1767
1770	1768
1771	1769
1772	1770
1773	3 ans - 1770
1774	2 ans - 1772
1775 (Lalande)	1 an – 1774
1776 - JEAURAT	1775

Table 3-1 : Délais de livraison de la CDT sous la première direction de Lalande, 1759-1775.

© - G. Boistel, 2021.

2. Diffusion de la *Connaissance des temps*

Il est assez difficile de connaître les termes du contrat d'édition passé avec l'Imprimerie royale. Nous n'avons que quelques indices concernant la diffusion de la CDT à cette époque. On ne dispose que de quelques états de distribution de la CDT dans les archives de l'Académie. Lorsqu'elles paraissent, les éphémérides sont distribuées en fin de séance et les académiciens viennent retirer pour eux-mêmes et/ou leurs correspondants étrangers les exemplaires réservés, et apposer leur signature (Figure 3.6).

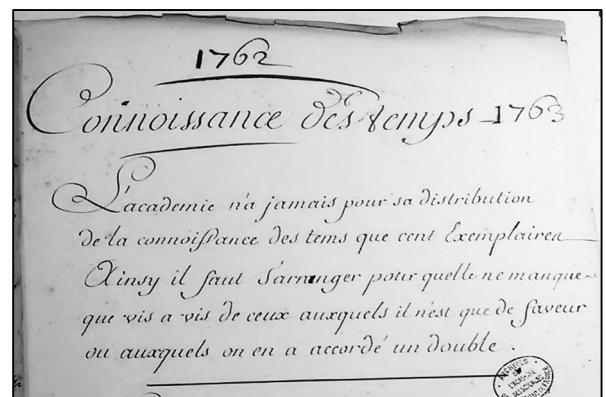


Figure 3.6 – Distribution de la *Connaissance des temps*. ARS, Plumitif 1762.

En 1763, une note indique (Figure 3.6) : « L'Académie n'a jamais eu pour sa distribution de la *Connaissance des tems* que cent exemplaires. Ainsi il faut s'arranger pour qu'elle ne manque que vis-à-vis de ceux auxquels il n'est que de faveur ou auxquels on en a accordé un double. »⁵⁹

⁵⁹. Arch. Acad. Sci., pochettes de séances, Plumitif 1762, distribution de la CDT pour l'année 1763.

Sur la centaine de volumes des éphémérides dont dispose annuellement l'académie, chaque catégorie d'académicien (pensionnaires, adjoints, associés) reçoit ses exemplaires, pour un total de 59 exemplaires. D'autres exemplaires sont réservés aux savants étrangers (moins d'une dizaine) et il existe une sorte de liste d'attente, pour des « suppléments » comportant essentiellement des correspondants de l'académie et des académies savantes. Le tableau 3-2 donne la liste des principaux destinataires étrangers de la CDT, hors membres de l'Académie. Nous ne sommes pas surpris de voir les principaux pôles académiques y figurer : Londres, Berlin, Saint-Pétersbourg, Stockholm. Notons la place qu'occupe la Société royale des sciences de Montpellier, affiliée à l'Académie royale de Paris depuis 1726.

Le prix de vente la CDT au début des années 1760 est d'environ **3 livres tournois**. Il évoluera peu au cours des années suivantes.

État de la distribution de la CDT pour 1763 (ARS, Plumitif 1762)	
Savants étrangers	Académies et Institutions (suppléments)
Marquis de Poléni	Académie française
Bernoulli (la famille) - Bâle	Bibliothèque de l'Académie
Bradley (James) - Greenwich	Le Gouverneur du Louvre
De Van Swieten (Gerard) – Vienne, Palais de Schönbrunn	La Société royale de Montpellier (Étienne de Ratte) – 2 exemplaires
Le comte de Macclesfield (société royale de Londres)	La Société royale de Londres
Euler Leonhard (Berlin)	L'Académie impériale de Saint-Pétersbourg
Le Prince de Jablonowski (Pologne- Varsovie)	L'académie de Stockholm
	Le commissaire Grimpard

Tableau 3-2 : État de la distribution de la CDT pour 1763, hors membres de l'Académie royale des sciences. [Archives de l'Académie des sciences de Paris, Plumitif 1762]. © - G. Boistel, 2019.

3. Préciser les références des tables astronomiques employées – Lalande joue la transparence et la précision tout en revisitant les tables astronomiques

Lalande fait aussi sienne la tradition initiée Maraldi II de préciser sur quelles tables astronomiques la CDT est désormais calculée. Mais il ne se contente pas de citer les tables astronomiques. Lalande s'emploie aussi à rectifier les tables astronomiques qui vont lui permettre de renforcer la qualité des éphémérides. Il entreprend de réviser les tables que Edmund Halley avait publiées en 1749 et revues en partie par l'Abbé Chappe d'Auteroche en 1754 sans doute à la demande de Le Monnier⁶⁰. Lalande en publie une nouvelle édition, toute personnelle, en 1759 alors qu'il s'attache à livrer la même année deux volumes de la CDT (voir la table 3-1) : *Tables astronomiques de M. Halley pour les planètes et les comètes, réduites au nouveau style & au méridien de Paris, augmentées de plusieurs tables nouvelles de différents auteurs avec des explications détaillées et l'histoire de la Comète de 1759* (Paris, Durand & Pissot, 1759). Lalande assorti son recueil de nombreuses additions personnelles, faisant allégeance à la nouvelle astronomie mathématique à laquelle il s'est formé aux côtés de Clairaut (le problème des trois corps et le calcul des perturbations planétaires). On y trouve aussi de longues considérations sur les tables des étoiles avec les recherches sur l'aberration de Bradley,

⁶⁰. Boistel, 2001, Thèse, part IV, 549-552 pour une discussion de la publication des tables de Halley par Chappe d'Auteroche.

sur les tables de la réfraction de Bradley et de Lacaille, sur le catalogue des étoiles de Lacaille, etc. Bref, avec sa révision des tables de Halley, Lalande anticipe sur ce que va devenir la CDT, son *Astronomie* et ses œuvres astronomiques en général. Le *Journal des Sçavans* ne s'y trompe pas et applaudit à la publication de ces tables :

« C'est ainsi que M. de la Lande a réuni dans son ouvrage la partie Historique et les fondements des Tables, avec les Tables mêmes & leur usage. L'Astronomie n'a peut-être jamais eu un recueil aussi complet & aussi intéressant de tables, d'explications & de préceptes pour les calculs Astronomiques. »⁶¹

Mais Lalande renvoie ainsi les travaux de Le Monnier et des Cassini, astronomes rétifs à la nouvelle astronomie mathématique post-newtonienne, à des ouvrages de second ordre.

Ce recueil de tables va longtemps servir de base pour la construction des éphémérides de la CDT comme celles du *Nautical Almanac* anglais en 1766. Prenons par exemple le volume de la **CDT pour 1770** (Paris, 1768), et son Avertissement :

« Nous y avons fait entrer depuis huit ans, un abrégé de tout ce qu'il s'est fait de plus intéressant pour l'astronomie & la navigation, en France ou ailleurs [...] ayant à cœur de rendre le Livre utile à la navigation, parce que la Marine semble devoir être l'objet principal de nos travaux ».

Lalande précise que les tables du Soleil sont celle de « feu M. l'abbé de la Caille, où la théorie de l'attraction a été employée pour les inégalités que la Terre éprouve par l'action des planètes ». Lalande emploie en 1760 les tables de Tobias Mayer pour les positions de la Lune publiées pour la CDT de 1761 (celles de Clairaut ne seront révisées qu'en 1764-65). Pour les planètes Mars, Vénus, Saturne, Lalande emploie les tables de Halley qu'il a revues et publiées en 1759. Pour Jupiter, il se base sur les tables d'Edme-Sébastien Jaurat publiées par Jean-Sylvain Bailly en 1766⁶². Les éphémérides des satellites de Jupiter sont construites sur les tables corrigées du suédois Wargentin. Enfin, pour Mercure, Lalande se base sur sa révision des tables de cette planète qu'il a publiées dans la « *Connaissance des mouvements célestes* » (titre temporairement modifié de la CDT) pour 1767. Lalande insiste clairement sur la mise à jour qu'il a faites des tables de Halley en 1759. Les éphémérides mensuelles occupent alors six pages et se terminent par deux pages concernant les phénomènes joviens.

4. Les « Additions » font de la *Connaissance des temps* un journal de l'astronomie de son époque

L'annexe à ce chapitre donne la liste des 67 mémoires et *Additions* à la CDT, publiés sur les dix années de la première direction de Lalande. Ils sont à 90% l'œuvre de Lalande (6 sur 67 sont écrits par des auteurs autres que Lalande). Tous les sujets sont traités : les longitudes en mer, les tables et la théorie des mouvements de Vénus, les livres d'astronomie, les comètes, les marées, le baromètre, la figure de la Terre, la parallaxe de la Lune, les logarithmes logistiques pour simplifier les calculs, Jupiter et sa théorie, les montres marines, éclipses de Soleil... L'esprit encyclopédique

⁶¹. JDS, février 1760, 89.

⁶² Jean-Sylvain Bailly, 1766, *Essai sur la théorie des satellites de Jupiter avec les tables de leurs mouvements déduits du principe de la gravitation universelle [...avec] les Tables de Jupiter par M. Jaurat, professeur de mathématiques à l'École royale & militaire, de l'Académie des sciences*, Paris, Nyon. Bailly rend explicitement hommage à « ses Maîtres » en matière de gravitation et qui l'ont incité à résoudre la question, Clairaut (« son ami ») et Lacaille. À cette époque Bailly et Jaurat sont tous deux adjoints-astronomes entrés à l'Académie en 1763 (Jaurat étant surnuméraire).

montre toute sa force. Lalande se base sur la première édition de son *Astronomie* (Paris, 1764), bible incomparable de « l'astronomie-en-train-de-se-faire » pour alimenter ses « *Additions* ».

Lalande fait de cet ouvrage un support de diffusion des connaissances et des méthodes de l'astronomie nautique pour la quête des longitudes en mer par les méthodes lunaires, notamment par les distances lunaires. Très recherchée par les bibliophiles au début du XIX^e siècle, la *Connaissance des temps*, façon Lalande, contient des notices scientifiques et des mémoires, complémentaires de ceux que publient l'Académie royale des sciences et le *Journal des savants*. On y trouve aussi, et nulle part ailleurs, les adresses de savants et correspondants de l'Académie. Les successeurs de Lalande à sa tête, Edme-Sébastien Jaurat et Pierre Méchain, suivront l'exemple du maître. Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la *Connaissance des temps*, conservera plus ou moins la forme adoptée par Lalande : une éphéméride destinée aux marins et aux astronomes, assortie de notices scientifiques conséquentes.

5. La nouvelle mécanique céleste de Mayer et de Clairaut : les tables de la Lune et la nouvelle navigation savante

La méthode des distances lunaires se présente comme la solution miracle pour renouveler les méthodes de navigation au milieu du XVIII^e siècle. Lacaille y travaille depuis longtemps lorsque Lalande est chargé de la CDT (Voir Encadré 3-1).

Lorsque Lalande se rend à Londres en 1763, les anglais balancent entre les méthodes horlogères que John Harrison promet de résoudre avec son dernier prototype de chronomètre de Marine H4, et les méthodes astronomiques que l'astronome le Révérend Nevil Maskelyne a déjà essayées lors de sa traversée vers Sainte-Hélène en 1761 pour observer le passage de Vénus. Les officiers français de la Compagnie des Indes dont Jean-Baptiste d'Après de Manneville, pratiquent déjà les distances lunaires pour la détermination des longitudes en mer. Il est donc temps de se tourner vers les méthodes lunaires et d'améliorer les tables et les éphémérides de la Lune.

Dès le volume de la CDT pour 1761, Lalande opte résolument pour les tables de Mayer qu'il juge plus pratiques pour le calcul astronomique. Clairaut n'a pas encore donné ses nouvelles tables de la Lune, mais il fournit des tables du mouvement horaire de la Lune que Lalande intègre dans les éphémérides. En effet, l'une des difficultés de la méthode des distances lunaires, est de pouvoir déterminer le mouvement qu'effectue la Lune entre les observations des trois angles à mesurer à l'octant (hauteur des bords éclairés de la Lune et du Soleil sur l'horizon et distance angulaire entre le bord éclairé et le Soleil), en l'absence d'observations simultanées. Il devient alors nécessaire de calculer par interpolation le mouvement horaire de la Lune entre ces trois observations, ce mouvement se faisant sentir sur quelques minutes⁶³.

Les mémoires concernant la Lune illustrent bien les nouvelles préoccupations de Lalande en matière d'astronomie mathématique (Tableau 3-3) : construction et usage des tables de Mayer, tables du mouvement horaire de la Lune selon Clairaut ; comparaison des tables entre elles et calculs des interpolations...

⁶³. La méthode que le Chevalier de Borda met au point lors de l'expédition de *La Flore* en 1771 et diffusée à partir de 1773, consiste à avoir trois observateurs effectuant les trois mesures angulaires simultanément pour éviter le calcul délicat par interpolations du mouvement horaire de la Lune.

Lune	1761	Tables de la Lune de Mayer	121-140 et 169-174	LALANDE
Lune	1761	(Explications sur l'usage) des tables de la Lune de Mayer	169-174	LALANDE
Lune	1765	Table pour trouver le mouvement horaire de la Lune (tables de Clairaut, 109-112)	188-191	LALANDE
Lune	1767	Supplément aux <i>Tables astronomiques</i> de Halley [par Lalande]	247-250	LALANDE
Lune	1771	Correction du lieu de la Lune, trouvé par des parties proportionnelles calculée par M. Guérin	164-190	GUERIN
Lune	1774	Observations choisies de la Lune comparées avec les nouvelles tables de Mayer.	222-233	CARTAULT
Lune	1774	Des jours de la Lune et des lunaisons	254-256	

Tableau 3-3 : Extraits des *Additions* concernant la théorie de la Lune, CDT (1760-1770). On donne respectivement dans chaque colonne : le sujet traité (1) ; le volume de la CDT (2) ; l'intitulé du mémoire (3) ; les pages (4) ; l'auteur (5). (voir annexe à ce chapitre). © - G. Boistel, 2021.

Encadré 3-1 : Principe de la méthode des distances lunaires et enjeux tabulaires pour les éphémérides de la *Connaissance des temps* (CDT) et du *Nautical Almanac* (NA).

Le principe de la méthode consiste à utiliser la Lune comme horloge céleste, en mesurant la distance angulaire apparente entre une étoile (le Soleil) ou une planète, et le bord éclairé de la Lune.

Dans l'idéal, cette méthode nécessite trois observations-mesures simultanées : la hauteur de l'étoile, la hauteur du bord éclairé de la Lune et la distance angulaire apparente entre ce bord éclairé de la Lune et l'étoile (Figure 3.7). Ce sera la codification adoptée pour cette méthode par le Chevalier Jean-Charles de Borda après son voyage d'étude en mer en 1771 à bord de la frégate *La Flore*.

Cette même distance est tabulée dans la CDT ou le NA, pour un méridien de référence, sur le modèle donné par l'abbé Lacaille entre 1754 et 1759, et appliqué par Maskelyne pour le *Nautical Almanac* en 1766 (Figure 3.8).

L'observateur à bord d'un navire doit effectuer un certain nombre de corrections qui ne se compensent pas : la réfraction atmosphérique (qui tend à « remonter » l'étoile dans le ciel lors de l'observation), et la parallaxe horizontale de la Lune (de par sa proximité avec l'observateur, tend à « descendre » la Lune sur l'horizon).

L'observateur obtient alors une « distance vraie », qui, comparée à la valeur tabulée pour la même heure au méridien de référence (moyennant des interpolations) dans les éphémérides, donne une valeur approchée de la différence de longitude entre le méridien de référence et le navire.

On voit donc les enjeux tabulaires et scientifiques qui vont de pair avec la méthode des distances lunaires, à savoir, disposer :

- De catalogues d'étoiles zodiacales fiables
- De tables de la réfraction atmosphérique
- D'une théorie de la Lune capable de donner la position du centre de la Lune, son demi-diamètre et sa parallaxe horizontale
- De procédures pour aider les navigateurs à faire les calculs d'interpolations dans les tables
- De procédures de calcul du mouvement horaire de la Lune, c'est-à-dire, calculer le petit déplacement de la Lune inévitable lorsque les trois observations nécessaires ne sont pas simultanées !
- D'instruments optiques (octant et sextant) capables de mesurer des distances angulaires pouvant dépasser les 50°

C'est en somme, une grande partie du programme implicitement suivi par les astronomes au cours du XVIII^e siècle.

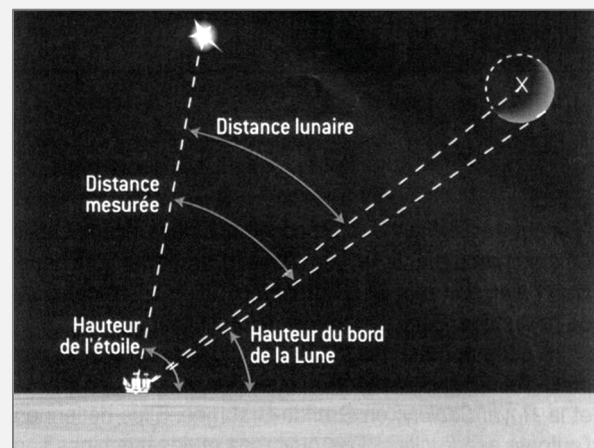


Figure 3.7 – Principe de la méthode des distances lunaires [© Les Génies de la Science, Pour la Science].

6. Lalande, « préposé au perfectionnement de la navigation sous toutes ses formes » en 1765 : des préoccupations renforcées concernant la Marine

Déjà en 1759, Lalande manifestait son fort désir de s'impliquer dans les progrès de l'astronomie nautique dans une lettre adressée au secrétaire de l'Académie de Lyon, le 10 mars 1759 :

« [...] Nous ne voyons guère depuis la mort de M. Bouguer, de personnes qui prennent fort à cœur la Marine. On a réparti la pension de 3000 livres qu'il avoit sur la Marine pour travailler à la perfectionner, à M. Le Monnier et à M. Clairaut, mais ils sont occupés l'un et l'autre aux recherches des mouvements de la Lune, qui doivent nous faire trouver les longitudes sur mer [...] M. L'abbé de la Caille, au retour d'un grand voyage outre-mer, s'est aussi appliqué à perfectionner la méthode d'observer la Lune sur mer, et il est parvenu à dresser des calendriers marins tels que tout navigateur, sans aucun calcul, aucune science, aucune adresse, en mesurant la distance de la Lune à une étoile, trouvera sa longitude du lieu à 30 lieues près [...] »⁶⁴

Lalande assure la promotion de la méthode graphique de Lacaille pour la détermination des longitudes en mer dès le volume de la CDT pour 1761 (Paris, 1759), dans son *Exposition du Calcul astronomique* (Paris, 1762). Ces volumes feront partie de la bibliothèque de référence de deux astronomes à la notoriété bien différente mais ayant un impact essentiel sur la diffusion de la méthode des distances lunaires : l'anglais Nevil Maskelyne qui utilise ces ouvrages dans ses voyages d'essais de 1761 et de 1764, et le portugais José Monteiro da Rocha, lors de sa traversée de retour du Brésil vers le Portugal en 1765-66. Les ouvrages de Lalande et les œuvres de Lacaille forment la base de l'influence décisive de diffusion en Europe de l'Ouest des distances lunaires dans la seconde moitié du XVIII^e siècle⁶⁵.

Longitude en mer	1760	Déterminer la longitude du lieu par l'angle horaire de la Lune	206	LALANDE
Longitudes en mer	1760	Méthodes pour trouver les longitude sur mer par une seule observat	205	LALANDE
Longitudes en mer	1760	Déterminer la longitude du lieu où l'on observe par la distance de la	207-210	LALANDE
Longitudes en mer	1761	Méthode (de Lacaille) pour trouver facilement les longitudes en mer par le moyen de la Lune (+ planches I et II)	174-193	LALANDE
Longitudes en mer	1762	Méthode pour trouver facilement les longitudes en mer par le moyen de la Lune (+ 2 pl.)	173-191	LALANDE
Longitudes en mer	1765	Relation des dernières expériences faites en Angleterre pour la découverte des longitudes (John Harrison et le prix britannique des longitudes)	222-236	LALANDE
Longitudes en mer	1765	Traduction de l'acte royal signé George III, "Acte pour encourager Jean Harrison à faire connoître & à publier son invention d'une machine ou montre propre à trouver la longitude sur mer"	245-251	LALANDE
Longitudes en mer	1767	Suite des expériences faites en mer pour la découverte des longitudes	204-212	LALANDE

Tableau 3-4 : Liste des *Additions* de Lalande concernant les longitudes en mer, CDT pour 1760-1770. © - G. Boistel, 2021.

Aussi, lorsque Clairaut décède en mai 1765, il n'est pas surprenant de voir sa charge de « préposé au perfectionnement de la Marine » (3000 livres) partagée entre Lalande et son ancien mentor, devenu rival et concurrent, Le Monnier. Les 1500 Livres de rente sont les bienvenues pour Lalande qui peut encore davantage espérer développer ses projets personnels d'édition,

⁶⁴. Archives de l'Académie de Lyon, Ms 268, III, fol. 27-28, lettre de Lalande à Bollioud-Mermet, de Paris, le 10 mars 1759.

⁶⁵. G. Boistel, 2016, « From Lacaille to Lalande : French Work on Lunar distances, Nautical ephemerides and Lunar tables, 1742-85 » in Dunn R. & Higgitt R. (eds.), *Navigational Enterprises in Europe and Its Empires, 1730-1850*, Basingstoke, Palgrave-MacMillan, 47-64.

d'équipement de ses observatoires, ceux du Collège Mazarin et du Dôme du Luxembourg⁶⁶, et surtout celui du Collège royal (le Collège de France) dont il occupe la chaire d'astronomie depuis 1761 (voir le chapitre 5). Le cumul a du bon pour un astronome comme Lalande. À partir de 1765, en plus de sa pension académique de 800 livres, il touche 800 livres de l'ARS pour la CDT, 1500 livres de la Marine pour son statut de « préposé au perfectionnement de la navigation », les 1000 livres du Collège royal et ses revenus de journaliste au *JDS* (dont il est difficile d'évaluer le montant exact, mais sans doute autour des 600 livres minimum), on peut estimer que Lalande perçoit un revenu mensuel de plus de 4000 Livres, sans compter les revenus de ses fermages de Bourg-en-Bresse, sa ville natale qu'il ne laissera jamais longtemps sans y retourner ! Lalande est, dès le milieu des années 1760, un savant fortuné.

Ses *Additions* ne sont pas que de l'histoire des longitudes en mer et Lalande n'a pas attendu la remise du prix britannique des longitudes en 1765 pour présenter les méthodes lunaires de Lacaille (Tableau 3-4). Sa nouvelle charge le pousse à développer davantage son souci de transformer la CDT en quelque chose de plus utile pour la Marine (voir l'exergue en ouverture à ce chapitre). En 1769, Choiseul lui octroie une nouvelle gratification annuelle de 1000 livres pour poursuivre son œuvre de diffusion des savoirs en astronomie nautique. Lorsqu'il lui faudra « réclamer » au Trésor royal sa pension de préposé au perfectionnement de la navigation, Lalande ne manquera jamais de louer ses propres mérites :

« Monseigneur, ayant appris que j'étois obligé pour toucher la gratification annuelle de 1000# [Livres] dont je jouïs sur les fonds de la Marine, d'envoyer à votre grandeur ma déclaration, mon extrait de baptême et mon titre⁶⁷ [...] Vous savés monseigneur que depuis vingt-cinq ans je n'ai cessé de coopérer au progrès de la navigation par le moyen de l'astronomie et de la géométrie, j'ai fait des cours de construction et de manœuvre qui ont fourni plusieurs sujets à nos ports ; mes cours d'astronomie ont procuré des secours a la marine et y ont même occasionné une révolution heureuse. La *Connoissance des temps* que j'ai calculée pendant 16 ans a été faite sur un nouveau plan et de manière à pouvoir servir aux longitudes. J'ai fait ou procuré ou calculé une multitude d'observations pour la perfection des cartes marines. Vous même Monseigneur avés daigné me charger plusieurs fois de commissions relatives à ces différents objets ; s'il étoit nécessaire Monseigneur d'entrer dans un plus grand détail sur les motifs qui peuvent me procurer la continuation de cette grâce, je vous supplie de vouloir bien m'honorer de vos ordres [...] »⁶⁸

Lalande suivra aussi avec intérêt le parcours de ses meilleurs élèves devenus explorateurs dans les mers lointaines, tel Véron, embarqués par Bougainville, par exemple, et ceux des astronomes de l'Académie, tel que Legentil de la Galaisière, collectant et utilisant leurs observations pour ses propres travaux⁶⁹. Lalande sera aussi l'un des principaux acteurs du renouveau des observations sur les hauteurs des marées dans les années 1770, avec des études sur le flux et le reflux de la mer, assorties de recommandations sur le type d'observations à effectuer⁷⁰.

⁶⁶. Lalande marche dans les pas de son véritable maître Joseph-Nicolas Delisle. En 1777, Lalande et son neveu Lepaute d'Agelet récupèrent l'observatoire de Jeaurat à l'École militaire, observatoire qui occupe une immense place dans l'histoire de Lalande et l'astronomie (voir chap. 5) [Lesté-Lasserre, 2010, 25-27].

⁶⁷. AN, MAR, C7.161, lettre de Lalande à Choiseul, de Paris, le 5 juillet 1779.

⁶⁸. AN, MAR, C7.161, lettre de Lalande au ministre de la Marine, Paris, 5 juillet 1779.

⁶⁹. AN, MAR, G94, n.p., lettre de Lalande au ministre de la Marine, de Bourg-en-Bresse, le 9 octobre 1768 ; AN, MAR, G94, fol. 192, *ibid.*, Paris, 28 juin 1770.

⁷⁰. Voir la thèse de Nicolas Pouvreau, 2008, *Trois cents ans de mesures marégraphiques en France : outils, méthodes et tendances des composantes du niveau de la mer au port de Brest*, thèse de doctorat en géophysique, Université de La Rochelle, chapitre 3 en particulier. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00353660/document>.

L'année 1766 voit la parution du *Nautical Almanac* anglais rédigé par Nevil Maskelyne, éphéméride nautique entièrement dédiée aux distances lunaires, selon le plan que Lacaille avait proposé en 1754 à l'Académie puis dans son mémoire lu à l'Académie en 1759, que Lalande connaît fort bien. Les conditions sont réunies pour que Lalande envisage plus sérieusement une évolution drastique de la CDT.

Ce sont les officiers de Marine brestois qui vont lui offrir l'opportunité de passer à la vitesse supérieure.

6. L'introduction des distances lunaires dans la *Connaissance des temps* par Lalande

Sous l'impulsion donnée par l'abbé Lacaille, Lalande s'approprie le projet de diffusion des nouvelles méthodes de navigation savante et va façonner la CDT en développant son volet « éphémérides nautiques ».

6.1. Un almanach nautique : des idées françaises, une réalisation anglaise

Replaçons le contexte pour le lecteur peu familiarisé avec ces questions qui sont d'importance.

L'abbé Nicolas-Louis de Lacaille avait, en 1754⁷¹ puis en 1759⁷², mûrit le projet d'un almanach nautique. Élaboré au cours de son voyage au cap de Bonne-Espérance et dans les mers des Mascareignes sur les navires de la Compagnie des Indes, le projet de Lacaille se proposait de mettre « à la portée du commun des navigateurs » la nouvelle et complexe méthode des distances lunaires, en pré-calculant les distances angulaires entre le Soleil, la Lune et quelques étoiles brillantes pour le méridien d'origine, toutes les trois heures. Ce sont les Anglais, sous l'impulsion décisive de Nevil Maskelyne, qui, en 1766, réaliseront le projet de Lacaille ignoré par l'Académie royale des sciences française. En retour, faute de disposer de calculateurs et de rétributions adéquates, les astronomes français, Lalande, Edme-Sébastien Jaurat et Pierre Méchain, recopieront avec quelques aménagements, le travail des calculateurs anglais, — toujours communiqué dans les délais par Maskelyne —, pour les volumes de la CDT entre 1774 et 1793 (voir le chapitre 2 et le chapitre 4).

La livraison du *Journal des sçavans* (JDS) pour le mois de juillet 1767 donne le détail du nouvel almanach britannique entièrement dédié à la méthode des distances lunaires⁷³. Cette publication est remarquée par le JDS pour son contenu innovant et sa ressemblance formelle avec la CDT. Le journaliste souligne les efforts engagés par les Anglais qui n'ont pas hésité à recruter et payer des

⁷¹. Archives nationales (AN), Marine (MAR), 2 J 69, pièce 2, lettre de Lacaille à Maraldi du 20 février 1754, lue en séance à l'Académie royale des sciences (ARS) et communiquée par Pingré, « Projet pour rendre la méthode des longitudes sur mer praticable au commun des navigateurs » Lacaille était alors en mer, sur le chemin du retour en France après une longue absence de près de quatre années (novembre 1750-juin 1754). Voir aussi Guy Boistel, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? Quelques aspects de la diffusion des méthodes de détermination astronomique et chronométrique des longitudes en mer en France, de Lacaille à Mouchez », *Histoire & Mesure*, vol. XXI-2, 2006, 121-156.

⁷². Abbé Nicolas-Louis de Lacaille, « Mémoire sur l'observation des longitudes en mer », *Histoire de l'Académie royale des sciences* (MHARS), 1759 (Paris, 1765), Hist., 166-180 et Mém., 63-98.

⁷³. JDS, Juillet 1767, 511-516. Almanach consulté au Service historique de la Défense (SHD), Marine, à Brest (R. 2853, fonds Académie royale de marine (ARM)).

calculateurs afin d'accélérer la publication de cet almanach nautique, remarquant qu'ils « *ont choisi sept à huit personnes versées dans le calcul astronomique*⁷⁴ ».

Quel contraste avec l'Académie royale des sciences qui ne prévoit rien pour assister le rédacteur de la CDT ! Celui-ci, recevant une pension de 800 livres pour ce travail, doit se débrouiller seul. Le journaliste du JDS ne se trompe pas lorsqu'il écrit sur l'utilité et la pérennité du travail des Anglais, situant bien le débat historique sur les distances lunaires. Se souvenant de l'arrêt de la publication de l'*État du Ciel* du chanoine Alexandre-Guy Pingré⁷⁵, connaissant les difficultés et les oppositions académiques que rencontre Lalande dans son souhait de faire évoluer la CDT, cet auteur écrit :

« Nous souhaitons que les calculateurs Anglois ne se lassent point d'un travail qui peut-être sera inutile pendant plusieurs années, ou du moins qui servira à bien peu de personnes. Mais en continuant chaque année de donner aux Marins un semblable secours, on les déterminera peut-être enfin à s'en servir ; à force de leur répéter que la recherche des Longitudes par le moyen de la Lune est aussi nécessaire qu'elle est facile, on les encouragera peut-être à l'essayer, & à vaincre les difficultés qui s'opposent toujours longtemps à l'établissement des méthodes nouvelles, aux changements d'idées, à la perfection de l'esprit humain [...]»⁷⁶,

L'auteur de la notice attribue ainsi autant à la difficulté qu'ont les marins de modifier leurs pratiques, qu'à la nouveauté de la méthode, le retard avec lequel les navigateurs s'attachent à pratiquer les distances lunaires⁷⁷.

6.2. La vive réaction des marins brestois à la publication du *Nautical Almanac*

C'est sans doute au marquis de Courtanvaux que l'on doit l'ouverture du débat. En 1767, relatant son voyage scientifique en Manche à bord de l'*Aurore*, et regrettant que les distances lunaires entraînent de longs calculs bien difficiles pour l'ensemble des navigateurs, Courtanvaux suggère devant l'Assemblée publique de l'Académie le 14 novembre 1767 :

« [qu']on pourroit cependant épargner aux marins une partie de ces calculs, en leur mettant entre les mains un almanach nautique, ce qu'on fait actuellement en Angleterre, & cet almanach est l'ouvrage d'une société de savans, autorisés & récompensés par le gouvernement. »⁷⁸

⁷⁴. JDS, juillet 1767, 512. Ces calculateurs sont Israel Lyons (1739-1775), George Witchell (1728-1785), John Mapson (fl. 1765-1771) et William Wales (1734-1798). Des astronomes seront associés à cette entreprise : Richard Dunthorne (1711-1775), John Bevis (1695-1771) et plus tard, Charles Mason (1730-1787).

⁷⁵. L'*État du Ciel* fut publié par Pingré quatre fois, pour les années 1754 à 1757. Pingré employait la méthode des hauteurs de la Lune de Pierre-Charles Le Monnier, concurrent et rival de l'abbé Lacaille. Boistel, 2001, thèse, *op. cit.*, parties II et III.

⁷⁶. JDS, juillet 1767, 516.

⁷⁷. La question reste délicate mais l'on peut affirmer, sans trop se tromper, que la méthode des distances lunaires est demeurée l'apanage d'une poignée d'officiers de la Marine bien formés, jusqu'à son retrait progressif des méthodes courantes de l'astronomie nautique à la fin du XIX^e siècle (en France, entre 1892 et 1903) Sur les débats concernant la diffusion des méthodes de l'astronomie nautique au plus grand nombre, voir G. Boistel, 2006, « De quelle précision [...] », *op. cit.*

⁷⁸. Marquis de Courtanvaux, 1768, *Précis du voyage de M. le marquis de Courtanvaux pour la vérification de quelques instrumens destinés à la détermination des longitudes sur mer. Lu à l'Assemblée publique de l'Académie royale des sciences, le 14 novembre 1767*, Paris, Imprimerie royale. Il s'agit du premier voyage d'essais de montres marines de Leroy concourant pour le prix double de navigation Rouillé de Meslay pour les années 1767-1769.

Quelques temps plus tard, l'officier et cartographe majeur de la Compagnie des Indes, d'Après de Manneville, ancien compagnon de l'abbé Lacaille dans son voyage au cap de Bonne-Espérance, renchérit sur les arguments du débat initié par Courtanvaux. Auto-proclamé et reconnu comme premier marin français à avoir essayé les distances lunaires en mer vers 1749 et peut-être avant, Manneville écrit, dans une lettre adressée à l'Académie de Marine brestoise⁷⁹, datée du 30 avril 1771 :

« il seroit à souhaiter que nous eussions aujourd'hui comme les anglois, plusieurs personnes sur nos Vaisseaux en état d'observer la longitude en mer par les distances de la Lune au Soleil ou aux étoiles pour être plus certain de la vraie situation des Isles ou des écueils qu'on pouvoit rencontrer. »

Manneville indique que dans les journaux de bord qui donnent la longitude estimée et la longitude observée à l'aide de ces « nouvelles méthodes »,

« dans les endroits dont elle est exactement connue, la plus grande différence ne va qu'à 4 ou 5 lieues + ou -. On enseigne aujourd'hui la méthode d'observer & de calculer dans plusieurs écoles d'hydrographes d'Angleterre. On y donne un almanach nautique calculé pour 2 ans qu'on pourroit faire également en France. »⁸⁰

« *Que l'on aurait pu faire en France* », aurait-il pu écrire. Manneville réclame donc la parution en France d'un almanach nautique, à l'image de celui publié en 1767 en Angleterre, copie assez fidèle de celui proposé par Lacaille plusieurs années auparavant.

La réaction ne se fait pas attendre. L'empressement et les difficultés rencontrées par les Brestois à se procurer les éphémérides anglaises du *Nautical almanac* de 1767, avec ses tables et ses explications, est tel que la nouvelle Académie royale de Marine (ARM par la suite) renaissante après les désastres de la Guerre de Sept ans⁸¹, décide de s'adresser à Lalande pour qu'il le fasse venir et le traduise. Ce dernier répond qu'il avait déjà envisagé d'introduire dans la CDT tout ce qu'il y avait dans le *Nautical* et qui avait été envisagé par Lacaille dès 1754. L'année 1771 voit un échange épistolaire important s'établir entre Lalande et l'Académie brestoise au sujet des éphémérides nautiques.

Le 20 mai 1771, le secrétaire de l'ARM s'adresse à Lalande lui expliquant que les Brestois, regrettant de « *dépendre d'un ouvrage étranger dont l'approvisionnement peut cesser à tout instant* », se proposent de traduire purement et simplement le *Nautical* si les distances lunaires ne font pas partie rapidement des éphémérides officielles de l'Académie royale des sciences :

« M. l'usage fréquent que font les anglois de l'almanach nautique pour calculer les longitudes seroit désiré à l'académie royale de Marine ; que ce livre devint commun en france pour faciliter le calcul des observations de longitude et les rendre plus fréquentes: elle vous prie de vouloir bien lui faire venir ceux des années précédentes et surtout celui de 1767 &c; elle pourroit en faire la traduction et veiller à son impression mais elle pense qu'il seroit aussi facile de l'insérer dans la *Connoissance des temps* [...], elle sent que cet objet y est

⁷⁹. Directeur du dépôt de la Compagnie des Indes à Lorient, académicien libre en 1752, d'Après de Manneville est académicien associé depuis la réorganisation de l'ARM en 1769.

⁸⁰. SHD, Marine, Vincennes, ARM 89, fol. 64-66, lettre de d'Après de Manneville à l'ARM, du 30 avril 1771.

⁸¹. Une Académie de Marine est créée à Brest par le Ministre Antoine-Louis Rouillé en 1752, les académiciens Duhamel du Monceau et Pierre Bouguer. Débutant de manière prometteuse ses travaux elle est aussitôt anéantie par la Guerre de Sept Ans avec l'Angleterre (1756-1763) qui la ruine en hommes et en savants. Elle renaît par la volonté de Choiseul-Praslin en 1769, prenant le titre d'Académie royale de Marine. Elle va travailler assidûment jusqu'au milieu des années 1780 où une grande partie de la flotte brestoise sera engagée dans les combats pour la Guerre d'indépendance en Amérique du Nord.

naturellement lié. L'académie Royale de marine ne pourroit donc voir qu'avec plaisir que cet ouvrage soit imprimé sous le même titre et sous vos yeux, mais comme elle croit qu'il est important que cet ouvrage soit traduit, si l'académie royale des sciences y trouvoit quelques difficultés et si vous vouliez vous donner les soins de cette édition, vous pourriez la faire imprimer sous le privilège de l'Acad. roy. de marine. Enfin, M., si des raisons particulières où vos occupations vous empeschoient de vous donner ce soin, alors l'Acad. roy. de marine les feroit imprimer à Brest. Sa confiance en vos lumières et en votre Zèle lui feroit désirer qu'il fut possible que vous vous en chargiez ; cet ouvrage ne peut que gagner en passant par vos mains. Les frais pour faire venir les livres seront remis à votre ordre. »⁸²

Lalande répond le 12 juin 1771, donnant son accord de principe au projet de l'ARM. Il précise les difficultés rencontrées au sujet de l'obtention d'exemplaires supplémentaires des éphémérides anglaises et du manque de fonds nécessaires à une telle entreprise :

« Monsieur, il y a longtemps que je désire comme vous de mettre dans la *Connoissance des temps* tout ce qu'il y a d'important pour la marine dans le *Nautical almanach* de Londres, la seule raison qui m'en a empêché jusqu'à présent est le retard de la publication ; mais comme les Anglois m'assurent que l'on va y remédier, j'espère que pour 1774 je pourrai remplir vos intentions et mon projet. En attendant si vous jugés à propos de faire réimprimer celui de 1772. je vous enverrai mon exemplaire jusqu'à ce que j'en aie reçu un autre de Londres comme je l'ai demandé, et dès que celui de 1773 sera arrivé je vous le ferai passer.

Cependant j'imagine que pour les deux ans il vous seroit fort égal de faire venir le nombre d'exemplaires dont vous avez besoin, de l'édition anglaise dans ce cas vous pourriez en donner la commission a M. Gilbert libraire quay des augustins au bas du pont neuf qui a des relations habituelles à Londres et à qui je m'adresse moi-même pour ces sortes de commission. Il seroit bien digne des soins de l'Académie Royale de Marine de faire calculer des tables de la correction de réfraction et de parallaxe, dans une forme très simple et très détaillée, je trouverois ici des personnes pour l'entreprendre. Si vous aviez pu obtenir quelques fonds pour les aider. »⁸³

Lalande fait donc parvenir l'un de ses propres exemplaires du *Nautical almanac*, ce qui réjouit l'Académie brestoise. Son secrétaire, Saulx-de-Rosnevet, remercie Lalande le 2 septembre 1771 :

« J'ai reçu M. l'almanach nautique que vous avez envoyé à l'Académie Royale de Marine, elle a l'honneur de vous en faire ses remerciements. J'eusse été charmé de trouver la note de ce qu'elle vous doit pour vous le faire remettre. Je m'acquitterai de ce devoir dans peu en passant à Paris. Je vous avois demandé, M., dans la lettre particulière que j'ai eu l'honneur de vous écrire à combien pourroit monter les fonds que vous jugeriez nécessaires pour récompenser les travaux de ceux qui entreprendroient les calculs dont vous nous avez parlé, afin de mettre l'académie en état de pouvoir s'adresser au ministre et faire recommander cette dépense si cela avoit été possible. Je remois à m'en entretenir avec vous dans le même temps ; Soyez bien assuré M. de la confiance que l'académie a en vous et de sa reconnaissance. »⁸⁴

Munis d'un exemplaire unique de l'almanach nautique britannique, les académiciens brestois entreprennent le travail de traduction et d'adaptation de cet ouvrage. Le 27 février 1772, le chevalier de Trémergat traduit les instructions destinées à être imprimées pour l'usage des tables du *Nautical almanac*. Le 13 mars, Étienne Blondeau lit un mémoire intitulé « Démonstration de la méthode employée par Witchell pour la réduction des longitudes », méthode donnée sans aucune explication dans les éphémérides anglaises et donc non satisfaisante pour les esprits des géomètres français.

⁸². SHD, Marine, Vincennes, ARM 91, fol. 23-24, lettre de l'ARM à Lalande, Brest, 20 mai 1771.

⁸³. SHD, Marine, Vincennes, ARM 89, fol. 70-71, lettre de Lalande à l'ARM, Paris, 12 juin 1771.

⁸⁴. SHD, Marine, Vincennes, ARM 91, fol. 30-31, lettre de l'ARM à Lalande, Brest, 2 septembre 1771.

Le travail avance vite et le manuscrit est envoyé à Lalande en avril 1772. Celui-ci répond le 27 avril qu'il a déjà prévu d'intégrer les distances lunaires pour la CDT de l'année 1774, en cours d'impression. Il n'attend que le volume anglais, imprimé et distribué avec retard, ce qui l'oblige à différer un peu l'impression de la CDT :

« Je vous fais bien des remerciements, Monsieur, de l'attention que vous avez eu de m'envoyer l'almanach nautique de l'académie. Je suis enchanté de ce qu'on a eu assez d'émulation pour former cette entreprise, et pour mettre les françois à portée de connoître et de pratiquer universellement la méthode des longitudes en mer ; J'espère à l'avenir vous en épargner la peine, en mettant ces mêmes distances dans la *Connoissance des temps* à commencer de 1774 dont j'ai retardé l'impression jusqu'à présent. J'attends le Nautical almanach de jours à autres pour commencer cette impression. Je vous prie de l'annoncer à l'académie en lui demandant son agrément comme pour un projet que je n'ai formé que pour remplir ces intentions. [...] »⁸⁵

Mais l'Académie de Marine ne répond pas tout de suite à Lalande. Ce n'est que le 5 octobre 1772 que Lalande obtient la réponse suivante de Duval-le-Roy qui remplace de Rosnevet :

« L'académie de marine n'a pu jusqu'à présent, M., répondre à la lettre que vous lui aviez écrite au sujet de l'almanach nautique parce que le ministre, qui avoit paru exiger que cet ouvrage lui devint propre, et s'imprimât sous ses yeux, ne se rappelloit pas sans doute, que vous étiez membre de cette compagnie et que c'est principalement à sa prière que vous vous êtes résolu à l'insérer dans la *Connoissance des temps*. Aucun obstacle maintenant ne s'oppose au désir qu'elle avoit de vous donner son approbation elle est persuadée que vous ne laisserés pas ignorer au public l'intérêt qu'elle prend à cet ouvrage. Elle me charge, M., de vous témoigner toute son estime et le regret qu'elle a d'avoir été forcée de différer aussi long-temps à vous répondre. »⁸⁶

La fin de l'année 1772 voit donc la parution quasi simultanée de deux ouvrages français intégrant pour la première fois les distances lunaires pour la détermination des longitudes à la mer. Le premier, la CDT pour 1774 (Paris, 1772), réalisation de Lalande, est une simple copie des tables anglaises, calculées pour le méridien de Greenwich, et non pas pour le méridien de Paris. Dans ses explications, Lalande fait explicitement référence au second ouvrage paru à Brest, imprimé chez le libraire Malassis, production dans l'urgence des marins brestois intitulé, *Tables et instructions propres à la détermination des longitudes sur mer, pour l'année 1773, publiées par ordre de l'Académie de Marine*.

En cette fin d'année 1772, les marins brestois sont donc parvenus à réaliser une partie de leur projet, à savoir disposer de tables de distances lunaires, avec l'espoir d'améliorer ainsi leurs conditions de navigation. C'est aussi sous leur pression que Lalande a finalement entrepris ou accéléré l'intégration de ces mêmes tables dans la CDT, sans toutefois reconnaître le rôle joué par l'Académie brestoise. Dans ses « Explications », Lalande témoignera de ses échanges avec Maskelyne, réguliers, au-delà des conflits et des rivalités nationales.

JANVIER 1774.		12								
DISTANCE DU CENTRE DE LA LUNE AU SOLIL ET AUX ETOILES.		6 ^h 9' 16"		3 ^h 9' 16"		6 ^h 9' 16"		9 ^h 9' 16"		
Jours	Etoiles orient.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1.	α III	60.	20.	26	58.	46.	18	57.	12.	0
2.		47.	42.	33	46.	6.	59	44.	31.	13
3.		34.	52.	47	33.	15.	45	31.	38.	33
4.	α III	67.	46.	1	66.	7.	35	64.	28.	55
5.		54.	32.	5	52.	51.	50	51.	11.	23
6.		117.	28.	36	115.	58.	47	114.	28.	42
7.		105.	22.	32	103.	50.	33	102.	18.	16
8.		92.	38.	30	91.	24.	8	89.	49.	28
9.		80.	14.	55	78.	38.	4	77.	0.	55
10.		67.	11.	27	65.	32.	10	63.	52.	36
11.		53.	49.	25	52.	7.	59	50.	26.	20
12.		40.	12.	21						
13.	α VIII	84.	57.	50	83.	12.	20	81.	27.	14
14.		71.	4.	50	69.	22.	37	67.	40.	53
15.		57.	40.	52	56.	2.	44	54.	25.	10
16.		44.	52.	34	43.	19.	26	41.	47.	0
17.	α VII	62.	10.	12	61.	23.	40	60.	8.	28
18.								58.	32.	37

Figure 3.8 : Lalande, CDT pour 1774 (Paris, 1772) - Tables des distances lunaires pour le méridien de Greenwich (fournies par Maskelyne et copiées sur le *Nautical Almanac*) [BNF, Gallica].

⁸⁵. SHD, Marine, Vincennes, ARM 8, fol. 115-166, lettre de Lalande à l'ARM, Paris, 27 avril 1772.

⁸⁶. SHD, Marine, Vincennes, ARM 91, fol. 38, lettre de l'ARM à Lalande, Brest, 5 octobre 1772.

6.3. Le ministre de la Marine et l'Académie brestoise : la traduction du « *Nautical* » n'est pas conforme aux termes du privilège d'impression

S'étant adressée à Lalande pour la partie technique, l'Académie doit aussi s'attacher le soutien du ministre de la Marine. Le 20 avril 1772, l'Académie de Marine à Brest rapporte ses motivations pour la publication de ses tables et instructions nautiques au ministre de la Marine, de Boynes :

« [...] il était dit que l'Académie avait préféré une autre méthode que celle des Anglais pour la réduction des Longitudes. Elle aurait souhaité pouvoir donner cet almanach au public sans recourir à une nation étrangère, attendu que les circonstances peuvent lui interdire cette ressource. Il serait mieux que cet almanach parût deux ans d'avance, ainsi que la *Connaissance des Temps*, ; mais la modicité de ses fonds ne lui a pas permis pareille entreprise [...] Afin de ne point retarder à procurer aux navigateurs les avantages de l'*Almanach Nautique*, pour la détermination des longitudes à la mer, elle a fait imprimer les tables de 1772 à commencer du mois de mai. »⁸⁷

Mais le ministre n'apprécie pas tout à fait les dispositions prises par l'ARM. Dans sa réponse datée du 26 avril suivant, de Boynes explique qu'ayant reçu de l'Académie une copie du manuscrit des *Tables et instructions propres à la détermination des longitudes en mer*, il remarque que l'Académie aurait dû faire l'effort de ramener les calculs au méridien de Paris, tâche qu'on aurait pu confier par exemple, aux mathématiciens Fortin et Blondeau. La simple traduction de l'ouvrage anglais, explique-t-il, est presque contraire aux termes du privilège accordé en 1770. De Boynes marque toutefois sa satisfaction devant le travail de l'Académie et attend que trois ou quatre cents exemplaires de cet ouvrage soient diffusés dans les ports. Il demande que quelques modifications soient apportées à l'ouvrage :

« [...] mais il me paroît à propos de supprimer où de changer l'avertissement qui annonce que la longueur du calcul, pour réduire les tables au méridien de Paris, auroit été fort long, et que l'Académie aura soin de se procurer tous les ans l'almanach anglais : j'espère qu'à l'avenir elle pourra le devoir aux travaux de ses propres membres. »⁸⁸

De Boynes attend donc que le calcul des éphémérides nautiques soit effectué en France, à Brest ou à Paris. En cette époque d'affiliation de l'Académie brestoise à l'Académie des sciences⁸⁹, il continue en incitant l'Académie de Marine à produire ce qui deviendra le seul et unique recueil des mémoires de l'Académie⁹⁰ :

« Je désire que l'Académie me fasse connoître le sujet des mémoires qu'elle se propose de faire imprimer. Elle doit être prévenue que son premier objet est de produire des choses utiles au service de la Marine et que sa réputation dépendra du premier ouvrage qu'elle fera paroître. »

L'ARM réagit à cette remarque bien peu encourageante, en expliquant que les tables publiées étaient davantage qu'une simple traduction, que l'ouvrage comportait des explications qui ne figuraient pas dans le *Nautical almanac*, qu'elle ne disposait pas des fonds nécessaires pour la

⁸⁷. Lettre de l'ARM au ministre de Boynes, Brest, le 20 avril 1772, citée par A. Doneaud du Plan, « L'Académie royale de Marine », *Revue maritime et coloniale*, LXIV, 1880, 535.

⁸⁸. SHD, Marine, Vincennes, ARM 88, fol. 49-50, lettre de de Boynes à l'ARM, Versailles, 26 avril 1772.

⁸⁹. Voir Boistel, Guy, 2019, « Condorcet dans le contexte de l'affiliation des académies royales de marine à Brest et des sciences à Paris, 1771-1776 », in Rieucan N., Launay F., Candaux J.-N. (éds.), *Les relations scientifiques de Condorcet avec les provinces françaises. Correspondance et documents inédits, 1772-1791*, Ferney-Voltaire, Centre international d'étude du XVIII^e siècle, 321-344. URL : <https://c18.net/18img/condorcet-provinces-specimen.pdf>.

⁹⁰. Publié à Brest, en 1773, chez Malassis.

réduction des calculs au méridien de Paris. L'Académie précise que Lalande lui-même était dans une situation semblable, puisqu'il avait projeté d'introduire purement et simplement les tables anglaises dans la CDT⁹¹ (Figure 3.8).

Le 5 octobre 1774, l'ARM demande expressément à Lalande de se charger de rédiger un almanach nautique pour les besoins de la navigation⁹². Mais Lalande, promu pensionnaire à l'Académie, n'est déjà plus chargé de la rédaction de la CDT. Il a été remplacé par Edme-Sébastien Jaurat, élu à l'unanimité le 12 février 1774⁹³, qui poursuivra l'œuvre de son ancien maître à l'École militaire.

Les *Tables et instructions* [...] brestoises sont diffusées et distribués par les Intendants de la Marine dans les autres ports du royaume. Le ministre de Boynes demande aux marins que l'on en fasse bon usage, encourageant les vérifications habituelles de telles tables⁹⁴.

Mais l'opposition de de Boynes à l'adaptation et à la traduction des tables anglaises, ne faisant valoir que les termes du privilège, ne constituait-elle pas une obstruction à la diffusion des connaissances scientifiques dans la Marine ?

7. Les calculateurs de Lalande (1) : des talents révélés aux « coopérateurs »

Engagé dans un projet d'envergure, Lalande sait aussi déléguer les tâches pénibles. Il « exploite » très tôt les aptitudes de calculateurs et astronomes « amateurs », des « élèves », pour le calcul des éphémérides de la *Connaissance des Temps* et des *Ephémérides des mouvements célestes*, calculées pour dix ans. En 1773, il écrit au montpelliérain Jacques Poitevin :

« Si j'étais en Province avec le goût que vous avez pour l'astronomie, je prendrais un élève que je ferais observer et calculer : cela coûte peu et abat beaucoup d'ouvrage [...] J'en ai toujours ici, à mes frais, et je m'en suis bien trouvé. »⁹⁵

Cette époque est donc marquée par un recrutement massif de calculateurs qui se poursuivra jusqu'en 1804. Une recherche minutieuse a permis de recenser **48 calculateurs/coopérateurs** dont nous donnons la liste dans les annexes en fin d'ouvrage (annexe A-2)⁹⁶.

La coordinatrice de cette équipe est sans conteste **Nicole-Reine Lepaute** (Figure 3.9). Dans les années qui suivent l'épisode de la comète, Nicole Lepaute devient le véritable pilier de cette « *manufacture de commis calculateurs* » qui travaillent pour « *la gloire de M. de la Lande* », comme le dénonce Cassini de Thury, dans un pamphlet publié en 1773⁹⁷. Madame Lepaute est aussi la principale rédactrice des derniers volumes des *Ephémérides des mouvements célestes*, éphémérides

⁹¹. A. Doneaud, 1880, *art. cit.*, 535.

⁹². A. Doneau, 1880, *art. cit.*, 535.

⁹³. PV ARS, 1774, tome 93, fol. 48r^o.

⁹⁴. SHD, Marine, Vincennes, ARM 88, fol. 53-54, lettre de de Boynes à l'ARM, Versailles, 6 avril 1773.

⁹⁵. Lettre de Lalande à Poitevin, Paris, 28 mai 1773 [Brossard, 1895, lettre VII, 81]. Jacques Poitevin, Seigneur de Mézouls, physicien et astronome, issu d'une famille originaire de Blois réfugiée en Languedoc en 1572 ; élève d'Étienne de Ratte, secrétaire perpétuel de la Société royale des sciences de Montpellier. Observe à la Tour de la Babote à Montpellier (Voir Jean-Michel Faidit, 2007, *La Société Astronomique Flammarion de Montpellier et la Tour de la Babote*, Comité du centenaire / Centre Culturel de l'Astronomie, Montpellier, 2007).

⁹⁶. Seuls les calculateurs œuvrant avant 1790, évoluent dans la sphère Jérôme Lalande-Nicole Lepaute.

⁹⁷. Cité par G. Bigourdan, 1926, « L'astronomie à Béziers », *Compte-rendu de Congrès des Sociétés Savantes*, 26-42. Cité aussi par Jean-Baptiste Delambre, 1827, *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle*, Paris, Bachelier, 560.

calculées pour dix années. Lalande avait hérité de cette autre publication de l'Académie au décès de l'abbé Lacaille en 1762, qui en avait été auparavant responsable⁹⁸.

Notons la garde rapprochée de Lalande dans les années 1760 : Charles-Étienne **Trébuchet**, Charles **Duvaucel**, Jean-Louis **Guérin**, etc. Lalande engagera quelques personnalités connues de l'astronomie par ailleurs : le cistercien Dom Nicolas-Antoine **Nouet** (1740-1811) pour divers calculs ; le Père Louis **Cotte** (1740-1815) principalement pour la météorologie ; l'astronome « théoricien » Pierre-Achille **Dionis du Séjour** (1734-1794) pour des travaux de mécanique céleste et de mathématiques ; Charles **Romme** (1745-1805) pour des questions de calendriers ; Le capitaine espagnol J. **Mendoza Y Rios** (1763-1816) pour les distances lunaires ; les suisses Jean-André **Mallet-Favre** (1740-1790) et Jean-Henri **Lambert** (1728-1777) pour des calculs divers et des tables des planètes notamment (voir Annexe A-2 à cet ouvrage).

7.1. Nicole Lepaute et l'éclipse de Soleil du 1^{er} avril 1764 – Un test pour les tables de la Lune et la marque de solides compétences féminines en astronomie

Le premier test significatif des tables de la Lune de Clairaut a lieu à l'occasion de l'éclipse de Soleil du 1^{er} Avril 1764. C'est à cette occasion que Nicole Lepaute se fait remarquer par de longs calculs donnant l'évolution de l'éclipse de quart d'heure en quart d'heure pour toute l'Europe⁹⁹.

De l'avis de Jean-Sylvain Bailly¹⁰⁰, l'éclipse de Soleil prévue pour le 1^{er} avril 1764 doit constituer un excellent test de qualité des diverses tables de la Lune, à savoir celles ajustées sur les observations (Halley, Cassini - Bailly ne dit rien des tables de Le Monnier¹⁰¹) et celles issues de la théorie et de la recherche des solutions au problème des trois corps (Euler-Mayer, Clairaut et d'Alembert). Remarquons au passage que Bailly assimile lui aussi les tables de Mayer à des tables « théoriques ». Les géomètres, d'Alembert, Condorcet, et Clairaut, regardent ces tables comme le résultat d'une « *horrible hybridation* » de la théorie et de la pratique empirique la plus sauvage.

Pour cette éclipse, les données du problème sont claires. Les tables de Mayer prévoient l'éclipse annulaire à Londres et dans l'Ouest de la France mais pas à Paris.

Se basant sur les tables de Mayer, Lalande ne l'annonce pas non plus annulaire à Paris dans la CDT — pour cette publication, les calculs ne sont pas effectués par Mme Lepaute —.

Selon Cassini de Thury, les tables de Cassini II donnent l'éclipse annulaire à Paris. Enfin, les tables de Clairaut et de d'Alembert donnent l'éclipse annulaire à Paris, comme le montrent les

⁹⁸. Boistel, 2001, Thèse, *op. cit.*, partie II.

⁹⁹. CDT 1764, 204-206.

¹⁰⁰. Bailly, J.-S., 1764a, « Sur l'éclipse de Soleil du 1^{er} avril 1764 », HARS 1764 (Paris, 1767), Hist., 116-121, Mém., 273-283 ; 1764b, « rapport sur les tables de la Lune de M. Clairaut, seconde édition », PV ARS, 5 septembre 1764, fol. 368r°-391r° (avec Pingré).

¹⁰¹. Mais Le Monnier ne ménage pas ses critiques et anticipe d'un mois les résultats de cette observation dans un mémoire présenté à l'Académie le 3 mars 1764. Il émet de fortes réserves sur la manière dont Clairaut corrige la latitude de la Lune. Par ailleurs, Le Monnier assure que le seul moyen fiable de corriger les tables en longitude reste la méthode employant « *la période de 18 ans ou Saros Chaldaïque* ». Ce mémoire nous donne une indication précieuse des discussions animées des astronomes autour du calcul de cette éclipse et de la comparaison des tables analytiques de la Lune.

calculs de Cassini de Thury auquel ils ont communiqué leurs éléments du mouvement de la Lune déterminés pour cette date.

Le jour de l'éclipse, la météorologie est défavorable à Paris et au Havre où l'éclipse ne peut être convenablement observée, tandis qu'à Sens on put la voir entre deux nuages. Heureusement l'Europe de l'Astronomie s'est fédérée autour de cette observation cruciale et Uranie a bien fait les choses : l'éclipse est vue annulaire à Madrid (par l'abbé Clouet), à Bayonne (par Simonin), ainsi qu'à Calais (par Blondeau). Bailly écrit à juste titre qu'il est difficile que, dans ces conditions, l'éclipse ne fût pas annulaire à Paris ! Réduisant les observations reçues d'autres observateurs, et disposant de tables manuscrites de Clairaut, Bailly écrit :

« J'ai trouvé que la latitude boréale que j'avois calculé sur les tables de M. Clairaut s'en écartoit que très-peu; & même s'il falloit y appliquer quelque correction, ce seroit pour la diminuer. Par conséquent les tables de M. Mayer faisoient la Lune plus boréale qu'elle ne l'étoit réellement, & l'éclipse a du être à Paris encore plus annulaire que M. Cassini ne l'avoit annoncé¹⁰². »

Cassini de Thury confirme également un certain avantage des tables de Clairaut sur celles de ses adversaires pour cette éclipse :

« J'ai déjà été frappé en plusieurs occasions de l'exactitude des tables de M. Clairaut, que j'ai regardé comme juge d'un différent entre nos observations & celles de M. l'abbé de la Caille¹⁰³. »

Le succès de sa prévision de l'éclipse a évidemment conforté la confiance que Clairaut plaçait dans ses tables de la Lune. Mais comme nous l'avons montré par ailleurs, Clairaut ne semble pas avoir conçu, à l'époque, de prétendre au prix britannique des longitudes.

En effet, les termes de la lettre qu'il adresse à John Bevis le 11 avril 1765, traduisent sa surprise à l'annonce de l'attribution de récompenses à Mayer et Euler pour leurs travaux sur la théorie des mouvements lunaires.

C'est à cette occasion que Nicole Lepaute effectue ses *Calculs pour l'éclipse annulaire* (en Normandie et en Picardie) du 1^{er} avril 1764 (CDT 1764, 204-206). Notons ici que Lalande a laissé une confusion s'installer : cette carte n'est pas publiée dans la CDT. Lalande ne mentionne que sa parution et ses références¹⁰⁴.

Entraînée aux longs calculs des perturbations planétaires lors des opérations entreprises par Clairaut, Lalande et Nicole Lepaute en 1757 pour le retour de la comète de Halley, Madame Lepaute est la meilleure aide que peut recevoir Lalande au début des années 1760



Figure 3.9 – Portrait de Nicole-Reine Lepaute (1723-1788). [Cliché BNF]

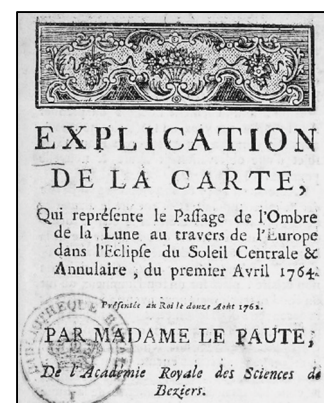


Figure 3.10 – Nicole Lepaute, page titre de la brochure de 1762 [BNF, Gallica].

¹⁰². Bailly, J.-S., 1764a, *op. cit.*, 276.

¹⁰³. Cassini de Thury, 1764, « Calcul de l'éclipse du Soleil du 1^{er} avril 1764 selon nos tables corrigées », HARS 1764 (Paris, 1767), *Mém.*, 351-352.

¹⁰⁴. Elle est aussi publiée dans les *Mémoires de Trévoux*, juin 1762, 1529.

lorsqu'il souhaite accélérer la parution de la CDT. Elle a publié en 1762 une carte donnant les lignes des phases de cette éclipse. Présentée au Roi le 12 août 1762, cette carte fut distribuée à Paris par milliers sous le titre¹⁰⁵ : *Explication de la carte qui représente le passage de l'Ombre de la Lune au travers de l'Europe dans l'Eclipse du Soleil Centrale et Annulaire du premier Avril 1764* (Figure 3.10). Le texte de huit pages est accompagné de deux cartes d'un nouveau genre, une première en France : une carte du passage de l'ombre sur l'Europe et un ensemble de figures montrant en douze phases la physionomie de cette éclipse observable à Paris (Figure 3.11). La carte imprimée par Lattré à Paris laisse voir l'avancement de l'éclipse dans toute l'Europe, quart d'heure par quart d'heure. Nicole Lepaute ne précise pas explicitement sur quelles tables de la Lune cette éclipse a été calculée mais nous avons montré par ailleurs et plus haut que ce sont les tables de Clairaut en cours de tests qui ont servi de base.

La réalisation de cette carte est révélatrice des hautes compétences acquises par Nicole Lepaute en la matière. Madame Lepaute précise dans son texte qu'elle a « tracé sur une carte d'Europe la route de la Lune et de la pénombre d'après un calcul exact fait par la méthode des projections astronomiques, en employant tous les éléments que nous a donné le dernier état de perfection de cette science, jusqu'à l'effet de l'aplatissement de la Terre produit dans les parallaxes de la Lune. »¹⁰⁶ Comme le montre Isabelle Lémonon dans sa thèse¹⁰⁷, cet effet d'aplatissement n'est indiqué que par Lalande dans la première édition de son *Astronomie* (Paris, 1764) : « Je passe à ma méthode que je crois être la plus courte, la plus générale, la plus exacte : j'y fais usage des angles parallactiques [...] sans négliger l'aplatissement de la Terre [...] C'est ainsi que l'on peut former une carte semblable à celle que Madame Lepaute a donnée pour la grande éclipse du premier Avril 1764. »¹⁰⁸ Nicole Lepaute assorti enfin sa planche donnant les phases de l'éclipse d'un cartouche donnant une petite carte du Ciel « nocturne » observable pendant la phase de totalité permettant d'observer Vénus, Jupiter et Mercure !

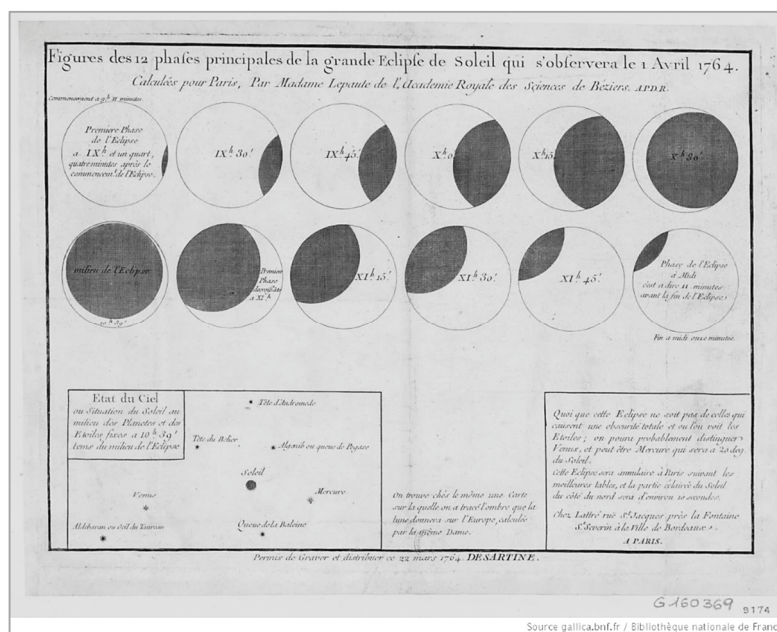


Figure 3.11 – Nicole Lepaute, phases de l'éclipse de 1764 [BNF, Gallica].

¹⁰⁵. BNF, Tolbiac, VP-4712 et exemplaire numérisé [Gallica, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k851590r>].

¹⁰⁶. N. Lepaute, 1762, *Explication de la carte [...]*, 2.

¹⁰⁷. On y lira une analyse poussée des travaux de Nicole Lepaute : I. Lémonon, 2019, Thèse, 146-175 notamment.

¹⁰⁸. Lalande, 1764, *Astronomie* (Paris, Desaint & Saillant), tome I, art. 1550, 651-745 (fin de la citation, 745).

Avec cette carte, Nicole Lepaute démontre, par l'étendue des savoirs mathématiques et astronomiques qu'elle mobilise, qu'elle est une astronome à part entière selon les critères de l'époque¹⁰⁹.

Les calculs de Nicole Lepaute seront contestés par un Minime de Clermont-Ferrand versé dans les mathématiques et l'astronomie, membre de l'Académie de Dijon, le P. Annet Sauvade (1728-1772), qui manqua l'observation de l'éclipse ; il en attribua la faute à « l'Académicienne de Béziers », une manière de marquer une certaine différence et une certaine déconsidération du travail provenant d'une femme. Claude-Étienne Trébuchet (1722-1784), autre fidèle parmi les calculateurs/coopérateurs de Lalande¹¹⁰, prit la défense de Nicole Lepaute et montra que seules les connaissances en astronomie du P. Sauvade étaient en cause¹¹¹ : « *en relevant, Messieurs, la méprise, je crois, non justifier l'académicienne de Béziers, qui n'étant point en faute, n'a pas besoin de justification.* »¹¹²

7.2. Louis-Robert Cornelier-Lémery : calculateur pour la *Connaissance des temps* de 1770 environ à 1802 (†), le premier calculateur professionnel du calcul d'éphémérides

Au tout début des années 1770, Lalande fait la connaissance de Louis-Robert Cornelier-Lémery. Remarqué par Lalande lorsqu'il était attaché au marquis de Puisieux¹¹³, Lémery est devenu le spécialiste des calculs sur les tables lunaires ; il a continué à travailler pour la CDT sous les directions successives de Lalande, de Jaurat et de Méchain. Nous verrons au chapitre suivant comment Lémery est devenu en 1785 le premier calculateur officiel en titre de la CDT, recruté par Méchain et l'Académie royale des sciences, payé entre 800 et 1200 Livres (comme pour un pensionnaire de l'Académie) pour effectuer ces calculs complexes¹¹⁴ (voir le chapitre 5 ; Annexe A-2 et son portrait biographique). De toute l'histoire de l'astronomie, il est sans doute le premier calculateur humain officiel d'éphémérides, recruté et payé comme tel par une institution savante ayant un budget annuel à gérer. Il ne s'agit plus là d'une activité d'amateur, de curiosité ou d'un hobby quelconque : Lémery est un professionnel des éphémérides, du calcul des distances lunaires et des lieux et tables de la Lune.

7.3. Analyse prosopographique sommaire (annexe A-2)

L'annexe A-2 à cet ouvrage nous donne la liste des « *coopérateurs* » de Lalande employés aux calculs de la CDT. Il est possible d'analyser sommairement ces données biobibliographiques.

¹⁰⁹. D'autres cartes de l'éclipse sont publiées, notamment à Laon par le Conseiller le Carlier d'Épuisart, ensemble le plus proche de celui de Mme Lepaute, puis par Giovanni Rizzi Zannoni (sous le pseudonyme de Marguerite Krasownia), sans calculs, considérée comme un plagiat des cartes de Nicole Lepaute ; voir I. Lémonon, 2019, Thèse, 158-169.

¹¹⁰. Nécrologie par Lalande, *JDS*, avril 1786, 229-230. Trébuchet était aussi élève de Delisle et fréquentait déjà le jeune Lalande dans les années 1750.

¹¹¹. *JDS*, octobre 1766, 644-657.

¹¹². Voir notre portrait de Nicole Lepaute en ligne : « Nicole-Reine Lepaute et l'hortensia » dans *Les Cahiers Clairaut*, 2004 : http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_108_04.pdf

¹¹³. *Bibliographie Universelle Ancienne et Moderne* [...], 1843-1847, tome XI, Bruxelles, H. Ode, 213.

¹¹⁴. Voir G. Boistel, 2018, « Les calculateurs de la *Connaissance des temps* et leurs rémunérations (première moitié du XIXe siècle) » sur le site : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-gb-rem-calc>

Notons que 37% des calculateurs recrutés par Lalande qui continuent d'être employés par Jeurat et un peu par Méchain, sont des astronomes professionnels ou de métier¹¹⁵ ; 74% d'entre eux sont aussi auteurs de notices et de mémoires scientifiques ; 26 % sont militaires ou religieux et 22% sont des mathématiciens. La plupart de ces calculateurs sont logés et payés directement par Lalande¹¹⁶. Au début des années 1770, Lalande obtient au Collège royal, un appartement et un observatoire ; il lui sera alors plus facile de pouvoir loger certains de ses « *coopérateurs* ». Une bonne moitié d'entre eux sont aussi des observateurs. Nous verrons dans les chapitres 4 et 5 comment leurs observations sont relayées par Lalande et parfois publiées dans la CDT à la fin du XVIII^e siècle et jusqu'en 1805 environ.

Les détracteurs de Lalande, dont Voltaire et les Cassini, tentent de le ridiculiser. Profitant de l'occasion pour rappeler combien Lalande exploite ses calculateurs pour pouvoir laisser libre cours à sa plume infatigable (Lalande écrit partout), Cassini de Thury souligne :

« Pour la **gloire de M. de la Lande**¹¹⁷ il faut savoir que toutes les erreurs doivent tomber sur les commis négligents et les ouvriers ignorants d'une manufacture d'astronomie qu'il a levée à ses frais pour être en état de fournir à vingt gazetiers et journalistes avec lesquels il a pris des engagements. Cette manufacture est dirigée en second par une académicienne de je ne sais plus quelle académie¹¹⁸ et ne peut manquer d'être utile au public et à la gloire de ce M. de la Lande qui par son moyen se trouvera bientôt en état d'enfanter tous les mois un in-douze d'Astronomie et un in-folio de calculs ».

Et Cassini d'ajouter :

« Il ne faut pas, à la vérité, s'attendre à une grande précision dans ces calculs, car ce M. de la Lande prétend que l'exactitude ne fait que le mérite des sots. C'est du moins ce qu'il a imprimé dans la docte préface de la première édition de ses *Eléments d'Astronomie* ».

Lalande n'en a cure et répond : « *Je suis toile cirée pour les injures et éponge pour les louanges* ». De même, il restera indifférent aux censures académiques et gouvernementales.

Il fait éclore le talent d'un Jean-Baptiste **Delambre**, alors hésitant entre une carrière dans les ordres (on le trouve mentionné très tôt sous le nom **d'Abbé de Lambre**) ou au service de la science. Il forme aussi de jeunes astronomes qui deviendront navigateurs et disparaîtront trop tôt : Pierre-Antoine **Véron**, au cours du tour du monde de Bougainville, et Joseph **Lepaute d'Agelet**, neveu de Nicole Lepaute, dans la dernière expédition de La Pérouse. Ce dernier aide considérablement Lalande et son neveu Michel Lefrançois de Lalande à déterminer les coordonnées précises de 3 950 étoiles observées à l'observatoire de l'École militaire, pour un catalogue qui sert encore de référence aujourd'hui (voir le chapitre 5)¹¹⁹. Il est aussi difficile de ne

¹¹⁵. Nous savons que la distinction astronome amateur/professionnel est très floue au XVIII^e siècle et toujours objet de débats. Toutefois cette distinction est pertinente et commode pour distinguer des personnalités savantes aux pratiques respectives parfaitement claires et évoluant dans des contextes académiques liés à une sociabilité bien identifiés.

¹¹⁶. Il n'a pas encore été possible d'obtenir des informations plus précises sur ce sujet. Voir Boistel, 2001, Thèse, partie II, pour les détails biographiques des calculateurs et contributeurs recensés de la CDT. Voir aussi le site de l'IMCCE dédié à la CDT, rubrique « Acteurs » : <https://cdt.imcce.fr/>

¹¹⁷. Souligné par nous comme clin d'œil au titre que nous avons donné à cet ouvrage.

¹¹⁸. Il s'agit bien sûr de Nicole Lepaute, associée de l'Académie de Béziers.

¹¹⁹. Sur Lalande et ses élèves, voir N. Lesté-Lasserre, 2010, 23-31.

pas mentionner Mme Marie-Louise **Dupiéry** dont on sait depuis peu¹²⁰ le rôle qu'elle a pu jouer auprès de Lalande, tant comme inspiratrice de cœur mais aussi comme calculatrice¹²¹.

C'est ainsi que, se tournant vers une nouvelle astronomie plus mathématique, Lalande enrichi la CDT d'études sur les tables de la parallaxe de la Lune et du mouvement horaire d'Alexis Clairaut. Lalande rend plus aisée la manipulation des tables de la Lune de l'astronome Tobias Mayer en expliquant de manière très claire leur usage. Lalande nous gratifie de longs exposés historiques sur les passages de Vénus devant le Soleil, sur l'étude des comètes, sur la vie des grands astronomes (l'abbé Lacaille, James Bradley, etc.). Il nous donne aussi à lire de longs exposés historiques et scientifiques sur la détermination de la figure de la Terre. En outre, il publie le premier mode d'emploi de la CDT et des calculs astronomiques, son *Exposé du calcul astronomique*, publié à Paris en 1762¹²². Sous la direction de Lalande, la CDT devient un véritable livre d'astronomie, dont la parution est attendue et annoncée dans le *Journal des sçavans* et dont le contenu est précisément analysé. La CDT est devenue un ouvrage collectif avec à sa tête un directeur entouré d'une constellation de calculateurs (la « *manufacture de commis calculateurs* » dénoncée par Cassini de Thury).

Ses successeurs Edme **Jeaurat** et Pierre **Méchain** vont peu ou prou poursuivre son œuvre.

¹²⁰. Voir Isabelle Lémonon, 2019, thèse pour une nouvelle reconstruction des carrières de Nicole Reine Lepaute et de Marie-Louise Dupiéry et leurs contributions aux travaux de Lalande hors *Connaissance des temps*.

¹²¹. I. Lémonon, 2019, *op. cit.*

¹²². Voir notre « exposition » sur les modes d'emploi de la CDT sur le site de l'IMCCE : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/faire-usage-de-la-connaissance>.

ANNEXE AU CHAPITRE 3

Les *Additions* à la *Connaissance des temps* sur les dix années de la première direction de Lalande. © - G. Boistel, 2022.

ANNEE	TITRE DU MEMOIRE	PAGES	AUTEUR
1760	Méthodes pour trouver les longitudes sur mer par une seule observation de la Lune	205	LALANDE
1760	Déterminer la longitude du lieu par l'angle horaire de la Lune	206	LALANDE
1760	Déterminer la longitude du lieu où l'on observe par la distance de la Lune à une étoile	207-210	LALANDE
1760	Observations météorologiques	211	COTTE?
1760	Observation du retour de la comète de 1682	212	LALANDE
1761	Tables de la Lune de Mayer	121-140 et 169-174	LALANDE
1761	Parallaxe horizontale de la Lune, selon les tables de Clairaut (explications, 194-196)	141-144	LALANDE
1761	Explication et usage des tables du passage de Vénus sur le soleil qui s'observera le 6 juin 1761	145-156	LALANDE
1761	(Explications sur l'usage) des tables de la Lune de Mayer	169-174	LALANDE
1761	Méthode (de Lacaille) pour trouver facilement les longitudes en mer par le moyen de la Lune (+ planches I et II)	174-193	LALANDE
1761	Histoire de la comète observée en 1759	213-216	LALANDE
1761	Etoiles : explications sur les tables de l'aberration des étoiles (201-202, de la nutation, 202-203, du catalogue des étoiles, 204-205 et usage des tables, 206-211)	201-211	LALANDE
1761	Epoques des longitudes de la première étoile d'Aries, depuis dix-huit siècles	208	
1761	Réfractions selon Lacaille et Bradley (p. 117)	212-213	LALANDE
1762	Table des degrés de différents thermomètres, correspondants à ceux de M. Réaumur, en supposant les divisions uniformes	144-	
1762	Des variations de la boussole ou de la déclinaison de l'aiguille aimantée (selon Euler) (table 120)	167-173	LALANDE
1762	Méthode pour trouver facilement les longitudes en mer par le moyen de la Lune (+ 2 pl.)	173-191	LALANDE
1762	Histoire des travaux et des découvertes de l'Académie des sciences sur la grandeur & sur la figure de la Terre	194-200	LALANDE
1762	Nouvelle vérification du degré entre Paris et Amiens faite en 1756	201-202	LALANDE
1762	De la longueur du Pendule à secondes	202-209	LALANDE
1762	Eléments des deux comètes observées en 1760	211	LALANDE
1762	De la hauteur du thermomètre	212-213	LALANDE
1762	Trouver la hauteur d'une montagne par la hauteur du baromètre	214-215	LALANDE
1762	Tremblements de Terre arrivés en 1759 & 1760	215	LALANDE
1763	Des éclipses des satellites de Jupiter	173-176	LALANDE
1763	De l'observation des éclipses des satellites de Jupiter	176-178	LALANDE
1763	Méthode pour trouver en tout temps la situation apparente des quatre satellites de Jupiter & en dresser la figure	178-183	LALANDE
1763	Opposition de Mars observée au Luxembourg le 7 mars 1760	210	LALANDE
1763	Observation du passage de Vénus sur le Soleil faite le 6 juin 1761 (Carte de Ph. BUACHE, 1747)	211-216	LALANDE
1763	Table des angles parallactiques formés par le vertical & le cercle de déclinaison pour la latitude de Paris (133-144)	199-207	LEPAUTE
1764	Des éclipses des satellites de Jupiter	173-177	LALANDE
1764	De l'observation des éclipses des satellites de Jupiter (135-141)	177-178	LALANDE
1764	Problème de calcul pratique en astronomie : « Table des logarithmes logarithmiques » (tables, 121-134 ; calcul des parties proportionnelles et interpolations)	197-198	LALANDE
1764	Nouvelle méthode pour calculer les éclipses du Soleil ou d'étoiles par la Lune	210-204	LALANDE
1764	De la grande éclipse de Soleil qui s'observera le 1 ^{er} avril 1764	204-206	LALANDE, LEPAUTE
1764	Résultat des observations du passage de Vénus faites à Tobolsk en Sibérie & à l'Isle Rodrigue	206-207	LALANDE
1764	Du thermomètre (du bon usage et de la bonne construction d'un thermomètre)	207-210	LALANDE
1764	De l'attraction des corps célestes	210-212	LALANDE
1764	Du flux & du reflux de la Mer	212-216	LALANDE
1764	Comètes observées en 1762	216	LALANDE
1765	Valeur des segments de cercle en supposant l'aire totale égale à l'unité, et le diamètre divisé en cent parties égales	144	LALANDE
1765	Table pour trouver le mouvement horaire de la Lune (tables de Clairaut, 109-112)	188-191	LALANDE
1765	Tables pour trouver la parallaxe horizontale de la Lune (tables de Clairaut, 117-129)	191-192	LALANDE
1765	De la table des réfractions (140)	195-198	LALANDE
1765	Du baromètre, de sa construction et de ses usages	199-221	LALANDE
1765	Relation des dernières expériences faites en Angleterre pour la découverte des longitudes (John Harrison et le prix britannique des longitudes)	222-236	LALANDE
1765	Calcul du mouvement de la montre de M. Harrison, depuis le 28 octobre 1761 jusqu'au 2 avril 1762	237-244	LALANDE
1765	Traduction de l'acte royal signé George III, "Acte pour encourager Jean Harrison à faire connaître & à publier son invention d'une machine ou montre propre à trouver la longitude sur mer"	245-251	LALANDE
1766	Explication de la table de la différence des méridiens entre Paris & les principaux lieux de la Terre & de leurs latitudes (79-84)	173-182	LALANDE?
1766	Table des mouvements & des éclipses du quatrième satellite de Jupiter, tables et observations	205-218	LALANDE
1766	Table des mouvements & des éclipses du quatrième satellite de Jupiter : explications	218-225	LALANDE?
1766	Sur la théorie de Mercure	225-227	LALANDE
1766	Remarques sur le choix des meilleurs livres d'astronomie (Traité généraux, 229-230, Traités particuliers 231-233, Livres d'astronomie physique, fondés sur les calculs de l'attraction 233-234, Cartes célestes 234-237).	228-237	LALANDE
1766	De l'éclipse de Soleil du premier avril 1764 observée en différents endroits de l'Europe	237-240	LALANDE
1767	Tables des mouvements de Mercure construites en 1764	97-115 et 174-177	LALANDE
1767	Tables pour trouver le Nonagésime avec sa hauteur sous le parallèle de Paris (119-130)	177-178	HOMBRON
1767	Remarques sur la vie & les ouvrages de Mrs. de La Caille, Bradley, Mayer & Simpson	181-204	LALANDE
1767	Suite des expériences faites en mer pour la découverte des longitudes	204-212	LALANDE
1767	Catalogue des meilleurs livres d'astronomie	212-220	LALANDE
1767	Ouvrages d'astronomie qui ont paru depuis un an	220-221	LALANDE
1767	Supplément pour le livre intitulé "Astronomie" [de Lalande, Paris, éd. 1764]	222-247	LALANDE
1767	Supplément aux <i>Tables astronomiques</i> de Halley [par Lalande]	247-250	LALANDE
1767	De l'inflexion des rayons solaires qui passent près de la Lune	251-252	EULER, DUSEJOUR
1767	Des lunettes achromatiques	252	
1768	Recueil des principales observations du troisième satellite de Jupiter faites ou communiquées par M. Maraldi	181-192	LALANDE
1768	Table du nonagésime avec sa hauteur sous le parallèle de Paris	193-219	HOMBRON
1768	Table des angles de position des principales étoiles pour l'année 1750 et leur variation pour dix ans par M. de Chaligni, chanoine régulier à Metz	220-225	CHALIGNI
1770	Table des principales mesures de l'Europe, anciennes & modernes réduites en toises, pieds, pouces, lignes & décimales de ligne, mesure de l'Académie royale des sciences & du Grand Châtelet de Paris	192	LALANDE

Chapitre 4 — 1772-1792 : Jeaurat, Méchain et la *Connaissance des temps*, vers un almanach nautique à destination des capitaines du commerce

« On sait que l'astronome royal qui publie le *Nautical almanach* en Angleterre a des honoraires beaucoup plus considérables, que cependant il n'est chargé que de la direction et de la vérification des calculs, et que ses calculateurs sont payés par l'amirauté ; de sorte que l'almanach nautique coûte au moins douze fois autant que la *Connaissance des temps*. »

[Condorcet au baron de Breteuil, 22 juin 1785]

« [...] il résulte de tout cela que les Capitaines marchands vont aux Indes, et en Amérique sans avoir rien changé à leur ancien usage, souvent ils se trouvent à 50, 60 et quelquefois 80 lieues de leur estime. Faut-il s'étonner si tant de bâtiments perdent corps et biens faute de savoir leur longitude. »

[Claret de Fleurieu, ministre de la Marine, 1788¹]

« L'étendue du travail dépasse la patience d'un seul homme. »

[Jean-Baptiste Delambre]

Introduction

Au début des années 1770, Lalande a donc transformé l'éphéméride astronomique française en un almanach nautique utile aux navigateurs, en introduisant les distances lunaires calculées en Angleterre. Lalande ne fait pas que satisfaire à son plan, il affirme surtout l'avènement d'une nouvelle astronomie mathématique et le développement d'une nouvelle navigation astronomique savante qui va bientôt exiger de l'État à renforcer l'éducation scientifique des marins².

L'avertissement de la CDT pour 1775 fait clairement allégeance à Maskelyne tout en remerciant l'Académie de Marine de sa stimulante initiative :

« Nous avons cru devoir profiter des calculs du *Nautical Almanac* que le Gouvernement Anglais fait faire par plusieurs Calculateurs & à grands frais, pour l'utilité de la Marine, sous la direction de M. Maskelyne, Astronome royal d'Angleterre ; le mérite et la réputation de ce célèbre Auteur justifient encore la préférence que j'ai donnée à cet Ouvrage ; ce serait perdre un temps précieux que de vouloir refaire nous-mêmes séparément un ouvrage aussi bien fait & nous nous serions crus coupables de ne pas faire profiter d'un secours aussi utile tous les Navigateurs français qui se servent de notre Ouvrage : l'Académie royale de Marine a demandé, & nous en avait elle-même donné l'exemple, en faisant imprimer ces calculs pour 1773. »³

Si l'éphéméride française semble désormais placée sous la dépendance des éphémérides anglaises, le contexte général des sciences au XVIII^e siècle est celui d'une « République des Lettres » dont les citoyens sont reliés par un vaste réseau épistolaire, de journaux et de publications savantes

¹. AN, MAR, G 96, fol. 43v°-44r°.

². Ce seront les Ordonnances de la Marine de Choiseul de 1764-65 et celles du Maréchal de Castries de 1786. Voir Boistel, 2001/2003, Thèse, Partie I en particulier. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01340554/document>.

³. CDT pour 1775 (Paris, 1774), Lalande, « Avertissement », 2.

qui transcendent les nationalismes. À l'intérieur de cette « République des Lettres », la république astronomique jouit d'un statut particulier où les échanges sont permanents, nourris de la nécessité de rassembler et compiler des observations, vérifier des calculs notamment. La correspondance entre astronomes est une correspondance scientifique, préfigurant la professionnalisation de cette discipline au cours du XIX^e siècle⁴.

Si, dans sa correspondance avec Nevil Maskelyne, Lalande se montre souvent direct⁵, notamment pour lui réclamer des observations ou lui réclamer d'envoyer sans tarder les feuilles des distances lunaires afin que la CDT paraisse dans les délais, Lalande ne manque pas une occasion de dire à Maskelyne combien il lui doit⁶. Leur collaboration scientifique est principalement construite sur l'échange et la vérification d'observations astronomiques utiles pour l'élaboration des tables astronomiques et le calcul des éphémérides. Elle se poursuit à ce niveau avec les successeurs de Lalande, Jaurat et Méchain, même si Lalande sert de plaque tournante à ces échanges qui sont relayées en Angleterre par Antony Shepherd, professeur d'astronomie à Cambridge et membre du Board of Longitude anglais. Lalande associe constamment Shepherd aux compliments adressés à Maskelyne à propos duquel il écrit le 31 août 1786 :

« J'ai eu le plaisir de parler souvent de vous avec notre ami Shepherd, je l'ai prié de cultiver pour moi votre amitié qui m'est précieuse. Notre zèle pour l'astronomie doit éteindre entre nous toute semence de division ou nationale ou scientifique, et je vous prie de croire que de mon côté rien ne peut affaiblir les sentiments de considération et d'attachement que je vous ai voués pour la vie. »⁷

C'est Shepherd qui transmet les courriers et assure les échanges des observations et des calculs entre Lalande et Maskelyne. Le Board of Longitude n'est donc pas étranger à ces échanges savants⁸.

C'est donc un travail collaboratif qui se met en place sous la tutelle de Lalande. Il joint souvent ses propres lettres à celles que Jaurat et Méchain adressent à Maskelyne. Jaurat et Méchain ont aussi partiellement recours aux *collaborateurs/coopérateurs* de Lalande.

Insistons sur cet aspect : il faut donc désormais regarder la CDT comme une production collective produite sous l'autorité tutélaire implicite de Lalande.

1. La *Connaissance des temps* sous la direction d'Edme-Sébastien Jaurat, 1775-1784

En 1774, vint « *le temps où un autre académicien se chargea de ce pénible emploi* »⁹. Jaurat succéda à Lalande — devenu pensionnaire le 4 mars 1772 — pour les douze volumes publiés de 1776 à 1787.

⁴. Fauque, 2010, 125-127.

⁵. Il l'est aussi sur un plan plus intime. Maskelyne s'était marié en 1784 avec une jeune femme de vingt ans plus jeune que lui (Sophia Rose). Le 1^{er} octobre 1788, évoquant d'heureux souvenirs d'amitié et d'observations astronomiques vécus à Londres lors du voyage que fit Lalande dans le courant de la même année, ce dernier prie de transmettre ses amitiés à Mme Maskelyne : « *mille respects à la belle madame Maskelyne, vous êtes bien heureux d'avoir de si belles observations d'un côté, et de si bonnes de l'autre* » [Fauque, 2010, 126 et note 76].

⁶. Fauque, 2010, 112-114 sur la correspondance de Lalande et Maskelyne concernant la CDT.

⁷. Saint-John College Library, Cambridge, Doc-13 ; citée par Fauque, 2010, 125. Voir cha5 pour d'autres commentaires de Lalande sur Maskelyne aux tonalités bien différentes...

⁸. Lalande fit plusieurs voyages en Angleterre au cours desquels il rencontra Maskelyne et d'autres astronomes, en 1763 et en 1788. Lalande est à Londres en août 1788. Voir Fauque, 2010, 110-122.

⁹. Lalande, 1803, BA, 679.

Mais dans quelles conditions puisque le volume de 1775 est publié par Lalande en 1774, contrairement aux usages qui prévalaient à l'ARS depuis 1701 ?

1.1. Edme-Sébastien Jeurat : un parcours scientifique

Astronome, Edme-Sébastien Jeurat (1725-1803) est professeur de mathématiques à l'École royale militaire¹⁰ (Figure 4.1). Il sera le premier directeur de l'Observatoire de cette école, observatoire percé en 1761 dans le toit de l'Hôtel où il logeait¹¹. Cet observatoire sera amené à jouer un rôle très important dans les premières années de l'histoire du Bureau des longitudes et de l'astronomie française tout court sur la période 1788-1815 (voir le chapitre 5).

Sa carrière académique s'établit comme suit : élu adjoint astronome surnuméraire le 9 janvier 1763 (remplace Lacaille, décédé, et en concurrence avec Bailly) ; élu adjoint géomètre le 26 février 1766 (remplace Leroy, promu associé mécanicien); élu associé géomètre le 7 mars 1772 (remplace Borda, devenu pensionnaire); reçu pensionnaire géomètre le 21 décembre 1783 (remplace d'Alembert décédé); pensionnaire de la nouvelle classe de géométrie le 23 avril 1785. Il sera sous-directeur de l'ARS en 1791 et directeur en 1792. Il est le neveu du peintre royal Étienne Jeurat.

Astronome discret, Jeurat avait entrepris dès 1759, une comparaison des tables de la Lune de Clairaut et de Mayer et connaissait parfaitement le problème de la rédaction des tables astronomiques. Sans être un de ses élèves ni un concurrent direct, Jeurat est alors dans la sphère savante naturelle de Lalande.

1.2. La succession Lalande-Jeurat

L'élection de Lalande en 1758 avait donné lieu à une petite passe d'arme avec Le Monnier. Au cours des années 1760, les choix de Lalande avaient été contestés et l'Académie avait tenté de faire admettre à ce dernier que la CDT n'était pas une tribune personnelle mais bien une publication de l'Institution. Lalande s'était donc déjà vu rappeler une fois à l'ordre et prier de se conformer aux choix des astronomes de l'Académie.

Pensionnaire depuis 1772, il était attendu que Lalande soit démis de ses fonctions de rédacteur de la CDT et qu'il soit procédé à l'élection d'un nouveau directeur de la publication. Encore fallait-il que Lalande puisse se trouver un successeur ; Edme-Sébastien Jeurat, adjoint géomètre de l'Académie, est un bon candidat et se positionne, comme en témoigne cet extrait d'une lettre de Jeurat à Lalande datée du Dimanche 12 février 1772 qui nous donne à voir les très bonnes relations entre ces deux hommes :

« Demain lundi je conte(sic) Monsieur et cher ami être chez vous à une heure comme je vous l'ai déjà dit et je désirerois que vous eussiez tout près quelques projets de travail pour moi dont je m'acquitterai de mon mieux et avec le plus de célérité qu'il me sera possible, je désirerois aussi que pour commencer vous eussiez jeté les yeux sur ce qui sera

¹⁰. Quérard, IV, 222-223. Lalande, *Eloges de M. Jeurat*, CDT pour l'an XV (1805) (Paris, 1804), 337-339.

¹¹. Les pièces que nous avons consulté aux A.A.R.S. sont extraites des Archives Nationales, série MM. Jeurat dépose une demande de percement du toit du grenier qui est l'objet d'un rapport de police favorable [AN, MM. 665-172]. Jeurat demandera au Conseil de l'École militaire une gratification de 1800 livres pour l'équipement de son observatoire. Un arrêté de ce conseil daté du 19 février 1761 lui octroie cette somme versée à raison de 200 livres par an [AN, MM. 659-38].

le plus aisé et aussi sur ce qui se pourra exécuter dans le moins de temps possible. Je vous fais d'avance mes compliments sur la place de pensionnaire [...] En un mot à demain, en attendant j'embrasse vos dames et suis avec vous toute la reconnoissance possible, Monsieur et cher confrère. Votre Serviteur et ami. Jeaurat.¹² »

La décision intervient lors de la séance du 15 janvier 1774¹³, au cours de laquelle le directeur de l'Académie (Macquer) se voit chargé de retrouver les conditions dans lesquelles Lalande avait été élu en 1758. Pour quelles raisons ? Les procès-verbaux de l'Académie ne nous laissent pas d'autre choix que de deviner ou émettre des suppositions. Lalande avait fait en sorte que son rival, Pingré, soit évincé, avançant quelques articles des règlements de l'Académie. Certains astronomes, et on peut penser à Le Monnier ou aux Cassini, gardaient-ils une certaine rancœur à l'égard du comportement de Lalande ? L'Académie avait-elle « oublié » l'usage qui prévaut lors de cette élection ? Quoi qu'il en soit, il y a des discussions serrées autour de la direction de la CDT au cours du mois de janvier 1774.

Le 22 janvier, le directeur de l'Académie rend compte de ce qui s'était passé en 1758 — sans que nous connaissions la teneur de ce rapport — et écrit au ministre pour l'informer de la tenue de l'élection d'un nouveau directeur de la CDT¹⁴. Le ministre alors responsable de l'Académie — Louis Phélypeaux, Comte de Saint-Florentin devenu duc de Lavrillière en 1770 — répond à Macquer le 29 janvier ordonnant à l'Académie de désigner un remplaçant à Lalande¹⁵.

Cette élection « *suivant la forme ordinaire* » a lieu le 12 février : Edme-Sébastien Jeaurat est élu à l'unanimité des voix¹⁶. Le remplacement de Lalande et la nomination de Jeaurat à la direction de la CDT sont confirmés par une lettre du Roi lue à la séance du 19 février 1774¹⁷.

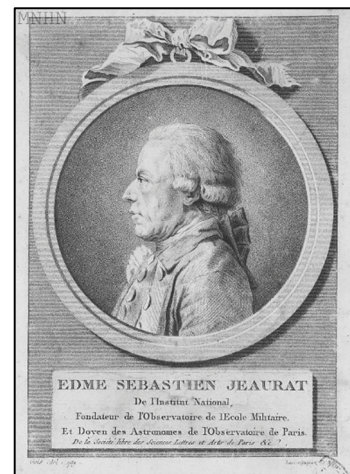


Figure 4.1 – Portrait d'Edme-Sébastien Jeaurat (1725-1803) [Paris, MNHN].

Le choix de Jeaurat s'avérait judicieux. Outre ses excellentes relations avec Lalande, astronome acquis à la nouvelle astronomie mathématique comme lui, Jeaurat avait aussi engagé en 1765 un important travail de révision des tables de Jupiter et de ses satellites¹⁸. Ne semblant pas faire partie d'un quelconque clan, il reçoit ainsi le suffrage de tous.

Les aménagements apportés par Lalande à la CDT ont-ils été remis en cause à l'occasion de cette élection ? Rien dans les procès-verbaux de ce début 1774 ne peut le laisser croire. Le travail personnel de Lalande est même reconnu et fortement apprécié par ses confrères. Le 29 janvier, Messier et Legentil font un rapport élogieux sur le premier volume des *Ephémérides des mouvements célestes* rédigé par Lalande — il s'agit du volume VII — qui succède dans cette tâche à Lacaille. Les commissaires flattent la clarté et la netteté de l'introduction à l'usage des tables écrite par Lalande,

¹². BOP, lettres diverses échangées, B4/10.127 ; lettre de Jeaurat à Lalande, 12 février 1772.

¹³. PV ARS, 1774, T. 93, 15 janvier 1774, fol. 19v-20r.

¹⁴. PV ARS, 1774, T. 93, fol. 22v.

¹⁵. Hahn, 1993, 88, n.11 [d'après Lalande, BN, Ms, fr. 12305, fol. 471].

¹⁶. PV ARS, 1774, T.93, fol. 48r.

¹⁷. PV ARS, 1774, T. 93, fol. 56r.

¹⁸. PV ARS, 1765, séance du 16 février, fol. 105v et suiv. : « Premier mémoire sur l'état actuel des tables des satellites de Jupiter et des changements qu'il convient de faire quant aux principaux éléments de la Théorie par M. Jeaurat ». Ces travaux seront intégrés à la CDT pour 1768 (Paris, 1766).

et se prononcent sans réticences pour l'approbation de cette autre éphéméride de l'Académie. Trois jours plus tard seulement, Jeurat et Messier se prononcent pour une approbation sans réserve de la première édition de l'*Abrégé d'astronomie* de Lalande. L'ouvrage est présenté comme une extension talentueuse des *Leçons élémentaires d'astronomie* de Lacaille, et dans laquelle Lalande a particulièrement su clarifier les bases de l'Astronomie¹⁹.

1.3. Jeurat demande un nouveau plan pour la *Connaissance des temps*

Le 16 juillet 1774, à la demande de Jeurat, un comité constitué des astronomes et de mathématiciens se réunit afin de décider des aménagements et du contenu de la CDT. Sont présents à cette réunion, Borda, Cassini IV, Leroy, Le Monnier, Lalande, Jeurat, et un septième académicien dont on ne connaît curieusement pas le nom ; il y a des absents²⁰. C'est à leur intention que le 9 août 1774, Lalande lit quelques *Réflexions sur la Connaissance des Temps*. Le secrétaire de l'Académie rapporte cette lecture en ces termes : « M. Delalande a lut un écrit après la lecture duquel l'Académie a déclaré qu'elle s'en tenoit à l'avis des commissaires »²¹.

Le texte de ces réflexions de Lalande se trouve dans la pochette de séance du 9 août 1774. Il s'agit d'un feuillet manuscrit d'une page, de la petite écriture serrée typique de Lalande. En voici le texte intégral (remis dans une orthographe modernisée pour plus de commodité de lecture) :

« La *Connaissance des tems* ayant changé de main, M. Jeurat a désiré d'être guidé dans la forme qu'il devoit lui donner. Les astronomes qui se trouvoient il y a 15 jours à l'assemblée tinrent un comité à ce sujet²² ; j'ai cru qu'il étoit juste que la partie qui a souffert le plus de difficulté méritoit d'être proposée à l'Académie assemblée.

Il s'agit des tables des amplitudes et des arcs semi-diurnes; il passa dans le comité à la pluralité de 4 voix contre trois, qu'on les réimprimeroit chaque année, et dans tous les volumes de la CDT.

1. j'observeroi à l'Académie, qu'elles ont été imprimées déjà 30 fois, et que tous les astronomes et les navigateurs en sont abondamment pourvus.

2. qu'il est injuste ce me semble de faire acheter chaque année au public les mêmes tables que la plupart des lecteurs de notre ouvrage regardent comme inutiles.

3. que ces tables qui contiennent plus de 60 pages empêchent qu'on ne puisse enrichir cet ouvrage de tables nouvelles très utiles aux astronomes et agréables au public.

4. que ceci annonce une pénurie peu agréable à l'auteur, que de donner sans aucun changement ni aucune amélioration les mêmes tables et les mêmes nombres chaque année.

5. que n'étant plus chargé de cet ouvrage je n'y ai plus d'autres intérêts que celui de l'utilité publique, de l'honneur de l'Académie et de l'auteur de la CDT.

6. qu'ayant entendu cent fois le public et surtout les navigateurs applaudir au retranchement de ces tables, je ne puis croire que personne ne soit satisfait de les voir reparoître sans aucune nécessité nouvelle.

¹⁹. PV ARS, 1774, T. 93, le 29 janvier 1774, fol. 34v; le 1^{er} février 1774, fol. 36r. Voir la thèse de Colette Lelay pour un exposé du travail de vulgarisation de Lalande et le contenu de l'*Abrégé d'Astronomie*.

²⁰. PV ARS, 1774, T. 93, fol. 198v.

²¹. PV ARS, 1774, T. 93, fol. 223v.

²². Il s'agit de la réunion du 16 juillet 1774.

7. que ces tables sont tout à fait insuffisantes pour les marins qui sont obligés de calculer l'heure plus exactement, soit qu'ils employent des montres marines, soit qu'ils se servent des observations de la Lune. »²³

On peut déduire d'après les propos de Lalande, que les débats sont vifs à l'Académie autour de la présence ou non de ces tables et sur les contenus de la CDT. Les tables des arcs semi-diurnes et des amplitudes (servant, rappelons-le, à connaître les levers et couchers de la Lune et du Soleil, et à déterminer l'heure en mer) avaient été retirées de divers volumes de la CDT par Lalande²⁴. Le 20 mai 1771, l'Académie royale de Brest, manifestait son souhait le plus vif de se procurer les nouvelles éphémérides nautiques anglaises. Son secrétaire avait demandé à Lalande de remplacer les tables des amplitudes et des arcs semi-diurnes par les tables des distances lunaires qui figuraient dans le *Nautical Almanac* anglais²⁵, tables jugées les plus utiles pour la navigation²⁶. Le sujet d'actualité est bien la détermination de l'heure en mer²⁷. Faut-il y voir l'obstination des astronomes ou des officiers-savants (Bory, Verdun de la Crenne par exemple) de forcer coûte que coûte les marins à employer les nouvelles méthodes et notamment les distances lunaires comme moyen de déterminer l'heure en mer ? Ou bien faut-il y voir les derniers soubresauts d'astronomes conservateurs de l'Académie refusant encore d'adopter les nouvelles méthodes réclamées par Lalande et les marins brestois ?

Les changements que l'Académie souhaite apporter à la CDT sont mal vécus par Lalande qui a du mal, semble-t-il, craint qu'un ouvrage qu'il regardait finalement comme le sien, perde du lustre qu'il a essayé de lui donner.

1.4. La *Connaissance des temps* sous la direction de Jeurat : poursuite de l'œuvre de Lalande et respect des délais de livraison

L'été 1774 voit donc Jeurat prendre en charge la rédaction de la CDT. Ses appointements n'évoluent pas. Selon les registres du comité de trésorerie, Jeurat touche 800 Livres en 1775²⁸. Son dossier biographique aux Archives de l'Académie des Sciences conserve divers reçus pour la gratification annuelle de 800 Livres allouée pour la rédaction de la CDT²⁹. Cela peut paraître anodin, sauf si l'on note que Lalande avait obtenu une augmentation substantielle de sa pension en 1772, 1773 et 1774. Le registre du comité de Trésorerie nous indique que Lalande toucha pour ces trois années 1000 Livres pour la rédaction de la CDT, et en 1772, 400 Livres de mieux ! Non seulement, Lalande avait singulièrement fait évoluer la publication, mais il était aussi parvenu à se faire attribuer une « *augmentation extraordinaire* » ; l'Académie ne maintient pas cette gratification lorsque Jeurat lui succède.

²³. AAS, Pochette de séance du 9 août 1774 (2 pièces dans l'enveloppe).

²⁴. Lors du premier rappel à l'ordre de l'Académie au sujet du changement de titre de la CDT (voir infra, chaII.2, §V.1), Lalande avait été prié en 1766 de réimprimer ces tables qu'il avait supprimées des éphémérides [CDT, 1768 (Paris, 1766)]. Notons que sous la direction de Jeurat, les tables des Amplitudes et des arcs semi-diurnes disparaîtront à nouveau et définitivement cette fois de la CDT [voir CDT 1781 (Paris, 1778)].

²⁵. SHM V, ARM 91, fol. 23-24, lettre de l'ARM à Lalande, de Brest, le 20 mai 1771.

²⁶. Voir le chapitre suivant (II.3) pour l'introduction des distances lunaires dans la CDT et les relations entre Lalande et Académie de Marine à Brest.

²⁷. Voir supra, chaI.1 pour le programme du Prix Rouillé de Meslay et les voyages entrepris pour la vérification des montres marines de fabrication française (Leroy et Berthoud).

²⁸. AAS, « Comité de trésorerie », années 1761-1776.

²⁹. Reçus des 12 juillet 1779, 14 juillet 1780, 30 juillet 1783 pour 800 livres [AAS, dossier biographique Jeurat].

Le premier volume de la CDT pour 1776 par Jeurat est publié en 1775. La publication voit son nombre de pages augmenter de manière impressionnante, atteignant 462 pages en 1783 (voir annexe 1.1. et figure 4.6) le maximum atteint au cours du XVIII^e siècle. Sous la direction de Lalande, 88 mémoires avaient été publiés dans les « *Additions* » ; Jeurat tient le rythme, il en publie 71 et est lui-même l'auteur de 24 mémoires pendant sa direction. Lalande est toujours au travail et suit l'évolution de son éphéméride ; il publie 81 notes scientifiques à lui seul dans la CDT pendant les années 1760-1791 ! Ces travaux scientifiques sont d'autant plus importants pour notre propos que Jeurat est l'auteur de plusieurs mémoires dans lesquels il compare des observations de la position de la Lune dans le ciel aux positions calculées sur les tables de Mayer et de Clairaut³⁰. Débutant dans son observatoire à l'École militaire ses observations de la Lune, il contribuera avec succès à démontrer l'excellente tenue des tables de la Lune de Clairaut, montrant qu'elles peuvent rivaliser avec celles de Mayer, la référence pour le *Nautical* anglais. Ses observations et ses comparaisons avaient déjà permis à Clairaut, à l'occasion de l'éclipse annulaire du Soleil du 1^{er} avril 1764, de prétendre au prix britannique des longitudes³¹.

Le 5 janvier 1777, le *Journal de Paris* célèbre la parution du 100^e volume de la CDT (CDT pour 1778) en notant les nouveautés ajoutées par Jeurat :

« La parallaxe & la latitude de la Lune qui, avant M. Jeurat, n'avoient été calculées que pour midi de chaque jour, le sont présentement aussi pour minuit. L'ascension droite du Soleil, qu'on avoit cru pouvoir supprimer, se trouve présentement calculée pour chaque jour. L'équation du temps moyen au midi vrai, qui étoit à la suite du calendrier, est placée dans le calendrier même, ainsi que l'indication des observations à faire dans chaque mois. D'ailleurs, M. Jeurat a inséré cette fois-ci le fameux Catalogue des neuf cents quatre-vingt-dix-huit étoiles zodiacales, observées par le célèbre Tobie Mayer, publié à Gottingue, par les soins du professeur Lichtenberg. »³²

Plus tard, Delambre³³ signale les nombreuses additions que Jeurat fit à la CDT et l'importance de ses éditions : en 1779, 1180 observations de la Lune par Bradley comparées par Lémery aux dernières tables lunaires ; en 1781 et 1782, des catalogues d'étoiles, les aberrations et nutations ; en 1783, la comparaison des tables lunaires de Mayer et de Clairaut avec 525 observations de Bradley — toujours par Lémery — nous allons y revenir.

Concernant la Marine, en 1781, sous la direction de Jeurat, les tables des amplitudes et arcs semi-diurnes ne figurent plus dans la CDT ; Lalande a eu gain de cause. Seules comptent désormais les distances lunaires pour la navigation.

Toutefois, les relations entre Lalande et Jeurat se dégradèrent assez rapidement si l'on en croit Delambre qui relate une petite passe d'arme entre les deux acteurs de la CDT³⁴. Dans la CDT pour 1775, publiée en 1774, Lalande avait inséré une carte de la Lune sous le titre *Figure de la Lune, par M. de la Lande*, en omettant de mentionner que cette figure avait été établie par La Hire — toujours selon Delambre —. Lorsque Jeurat prit en charge la rédaction de la CDT, il conserva dans un premier temps la carte de Lalande. Mais il supprima le nom de son prédécesseur dans son édition

³⁰. HARS, 1776, 268-272 ; 1777, 487-490 ; 1781, 9-20. Dans les recueils des Mémoires déposés et lus à l'Académie des Sciences, dits des *Sçavans Etrangers*, 1763, Tome IV, 182-189.

³¹. Lettre d'Alexis Clairaut à John Bevis, de Paris, le 11 avril 1765, écrite en anglais et certifiée conforme à l'original, in *Gentleman's Magazine*, 1765, vol. XXXV, 208. Nous revenons sur cette lettre dans notre étude sur les tables de la Lune et la position de Clairaut face au problème des longitudes (infra, chaIV.3).

³². *Abrégé du Journal de Paris, années 1777, 1778, 1779, 1780 et 1781*, à la date du 5 janvier 1777, « La Connoissance des tems », 1-2 (Paris, Bureau du Journal).

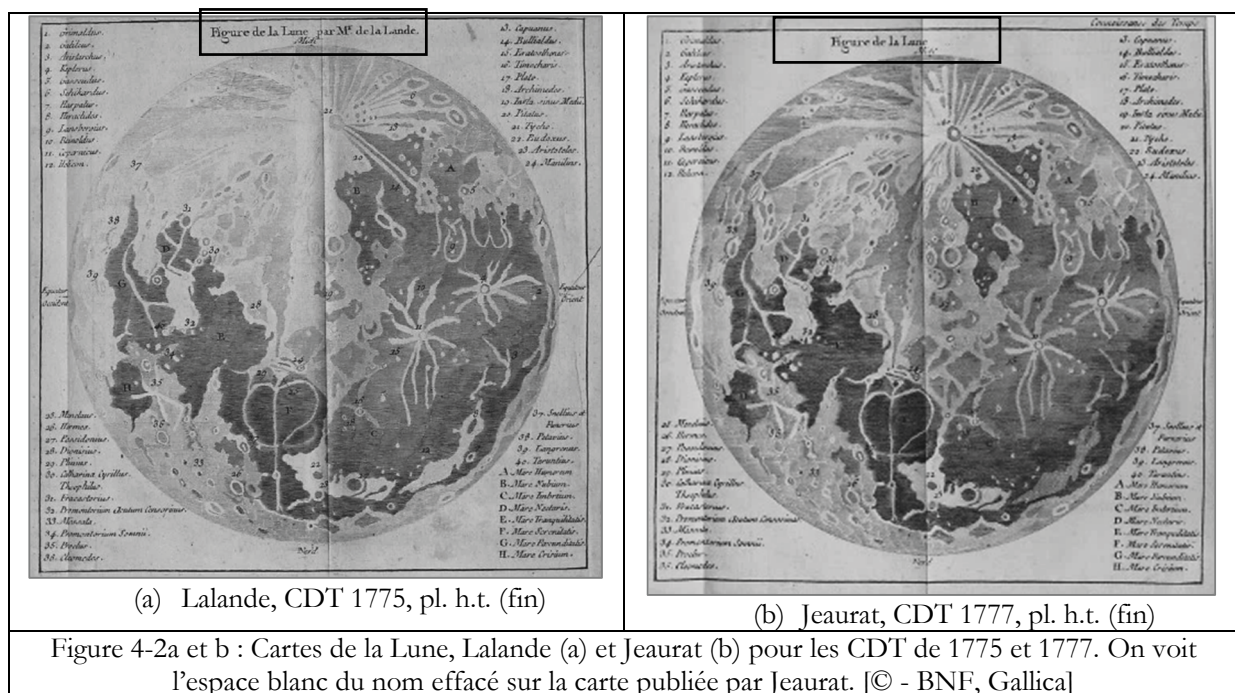
³³. Delambre, 1827, HA18, 753-754.

³⁴. Delambre, 1827, HA 18, 754.

pour la CDT de 1777 (Paris, 1776), tout en laissant en blanc l'espace correspondant au nom de l'auteur, « en sorte que la suppression se remarquait au premier coup d'œil »³⁵ (voir figure 4.2 ci-dessous). Delambre nous raconte la suite et la commente à sa manière :

« Ce changement [...] devenait, par la manière dont il était exécuté, une espèce de reproche pour son prédécesseur, qu'il semblait accuser de plagiat. A ce premier tort, Jeurat ajouta celui de publier, sans en être prié par l'auteur, une liste des fautes qu'il avait remarquées dans le *Traité d'Astronomie* de Lalande. Ces petites et quelques discussions sur des points de doctrine, dans lesquelles Jeurat avait tort, firent cesser la bonne intelligence qui régnait d'abord entre eux, et Lalande ne put se résoudre à rendre justice entière à son confrère que quand il eut cessé de vivre³⁶. »

Les deux hommes se fâchèrent aussi à l'occasion des expériences et des observations menées par Maskelyne sur la question de « l'attraction des montagnes » en 1775-1778. De manière maladroite, Jeurat laissa entendre à Maskelyne que Lalande avait dénigré ses expériences. Lalande démentit et reprocha à Jeurat son intervention déplacée³⁷.



La direction de Jeurat semble se singulariser par des échanges plus fréquents avec les rédacteurs du *Nautical Almanac*, et plus particulièrement Nevil Maskelyne. Jeurat signale lui-même la fréquence et le teneur de ces échanges³⁸ : les calculs des tables des distances lunaires sont revus et corrigés par Maskelyne puis transmis à Jeurat qui dresse quatre pages de tables pour chaque mois.

³⁵. Delambre, 1827, HA 18, 753.

³⁶. Delambre, 1827, HA 18, 753.

³⁷. Fauque, 2010, *op. cit.*, 109-128 ; Fauque, D., 1999, « Une curieuse expérience : l'attraction des montagnes », *Pour La Science – Les Génies de la science*, n°39. URL : <https://www.pourlascience.fr/sd/histoire-sciences/une-curieuse-experiance-lattraction-des-montagnes-915.php>.

³⁸. Jeurat, CDT pour l'année 1776, (Paris, 1775), 300.

CDT pour l'année ...	Année de livraison à Paris et délai (approximatif)
1776 - JEAURAT	1 an - 1775
1777	1776
1778	2 ans - 1776
1779	1777
1780	3 ans - 1777
1781	1778
1782	1779
1783	1780
1784	1781
1785	1782
1786	1783
1787	1784
1788 - MÉCHAIN	1785
1789	1786 ? [mai 1787 ³⁹]
1790	2 ans - 1788
1791	1789
1792	1790
1793	1 an - 1792
1794	2 ans - 1792

Table 4-1 : Table de concordance pour la *Connaissance des Temps* entre l'année d'édition des éphémérides et l'année de livraison⁴⁰ (1775-1792). [© - G. Boistel, 2021]

La table 4-1 ci-dessus donne les délais approximatifs de livraison de la CDT sous les directions de Jeurat et de Méchain⁴¹. En 1776 et 1777, Jeurat est capable chaque année de faire paraître deux volumes de la CDT, ce qui lui permet de retrouver un délai de publication de près de 3 années d'avance à partir du volume de la CDT de 1780 (Paris, 1777).

2. Pierre Méchain et la réforme de la *Connaissance des temps* en 1785 voulue par le maréchal de Castries, ministre de la Marine

Fils d'un architecte ou plâtrier sans fortune de Laon, Pierre **Méchain** (1744-1804) fait ses études chez les Jésuites puis à l'École des Ponts et Chaussées. Précepteur à Sens, il se passionne pour l'astronomie. C'est pour subvenir aux besoins de son père qu'il vend à Lalande une lunette astronomique lors d'un séjour à Paris.

2.1. Lalande et Méchain, une filiation scientifique, au moins au début...

Ainsi repéré par Lalande, Pierre Méchain lit et corrige les épreuves de son *Astronomie* (2^e édition) publiée en 1771. Lalande le fait finalement (re)venir à Paris en 1774, où Méchain est

³⁹. Lettre de Lalande à Bode, Paris, 7 mai 1787 in S. Dumont & J.C. Pecker, 2014, *Lalandiana II*, BO1, 269.

⁴⁰. Sgard, 1991, 241-242; Lalande, 1803, BA. À partir de l'adoption du calendrier républicain le 24 octobre 1793 (décret du 5 ou 6 octobre 1793), les volumes de la CDT courent du 23 septembre de l'année au 23 septembre de l'année suivante — équinoxe d'Automne et jour de la proclamation de la République — et chevauchent ainsi deux années, jusqu'à son abolition le 1^{er} janvier 1806 (décret de Napoléon du 9 septembre 1805) [Couderc, 1946, 75-78].

⁴¹. Il n'a pas été possible de savoir exactement le mois de livraison de chaque volume de la CDT. Quoiqu'il en soit, Jeurat tient très bien le délai de livraison de l'éphéméride 18 mois à l'avance.

employé par Giovanni Zanoni⁴² au Dépôt de la Marine ; l'astronome Antoine Darquier à Toulouse lui confie aussi quelques calculs à faire. Méchain est reçu à l'ARS adjoint astronome le 25 avril 1782 (il remplace Charles Messier devenu associé) puis devient associé de la nouvelle classe de physique générale le 23 avril 1785. En 1785, il prend la suite de Jaurat, reçu pensionnaire géomètre le 21 décembre 1783, et assure la publication de la CDT pour les sept volumes de 1788 à 1794. Il se marie le 4 novembre 1777 avec Barbe Thérèse Marjou. Le couple aura deux fils : Jérôme Isaac en 1780 dont Jérôme Lalande est le parrain, et Augustin en 1784 qui calculera plus tard pour Lalande (voir chap. 5). Il est possible que Thérèse Méchain ait calculé pour la CDT et pour son mari à partir de 1785⁴³.



Figure 4.3 – Portrait de Pierre Méchain (1744-1804). [© BOP].

Élève et disciple de Lalande, au moins dans un premier temps (voir chap. 5), Méchain édite l'éphéméride suivant les mêmes idées que son maître et son prédécesseur et continue de publier les nouveautés en astronomie. C'est un soulagement pour Lalande qui écrit à Jean III Bernoulli, — assistant de Bode pour les éphémérides du BAJ et que Lalande connaît depuis son séjour à Berlin en 1751—, le 21 février 1785 : « *M. Méchain fait imprimer la Connaissance des temps de 1788 ; c'est à présent qu'elle sera bien faite* »⁴⁴, preuve supplémentaire de la dégradation des relations entre Lalande et Jaurat.

Jean-Baptiste Delambre écrit, dans son Histoire de l'astronomie au XVIII^e siècle, à propos de Méchain qu'il était un « *Observateur adroit, infatigable, calculateur prompt et sûr [...] Mais un peu timide pour l'emploi des méthodes et des formules nouvelles* »⁴⁵. Mais Delambre se contredit puisqu'il écrit aussi que Méchain, était un « *calculateur au moins égal à [Pingré] pour la précision et la sûreté [...]* »⁴⁶.

Méchain participait depuis longtemps à la CDT. Dans le volume pour 1773, on a par exemple de lui, page 251, un mémoire et des tables avec la « *Différence des méridiens avec Paris calculés selon des éclipses de Soleil* » ; dans la CDT de 1774, une « *Table des longitudes des principales villes calculées à partir des éclipses de Soleil* » (p. 276-279), et des observations de la Lune (p. 280-281).

Le choix de Méchain fit l'unanimité, Delambre témoigne de la considération des astronomes à son égard :

« [...] personne encore, suivant l'opinion publique, n'avait réuni au même degré les qualités nécessaires à la perfection d'un ouvrage dont les difficultés croissent chaque année, et qui, par la nature et l'étendue du travail, dépasse aujourd'hui les forces et la patience d'un seul homme. »⁴⁷

⁴². Giovanni-Rizzi Zanoni (1736-1814), astronome, cartographe et géographe italien. Fait prisonnier en 1757 pendant la Guerre de sept ans, il est envoyé à Paris où il reste pendant près de 20 ans ; entre 1772 et 1775, il est directeur du Dépôt des Cartes et Plans de la Marine.

⁴³. Lémonon, 2019, Thèse, 534.

⁴⁴. *Lalandiana II*, 2014, lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, de Paris, 21 février 1785, 196.

⁴⁵. Delambre, 1827, HA 18, 757, 765.

⁴⁶. Delambre, 1827, HA 18, 757.

⁴⁷. Delambre, 1827, HA 18, 758.

2.2. Les exigences du ministre de la Marine le maréchal de Castries : un pas vers un véritable almanach nautique

L'arrivée de Pierre Méchain à la CDT est marquée par une refonte de la publication demandée séparément par l'ARS et le département de la Marine⁴⁸ : augmentation de la gratification annuelle ; division de la CDT en deux parties, — l'une destinée aux navigateurs, vendue à moindre coût, l'autre à l'usage exclusif des astronomes — ; engagement d'un calculateur officiel supplémentaire à l'image des trois calculateurs employés au *Nautical Almanac*.

Au début du mois de juin 1785, Nicolas de Condorcet, secrétaire perpétuel de l'ARS, transmet au baron de Breteuil⁴⁹ à Versailles un mémoire soulignant l'état actuel de la CDT, reproduit dans les annexes de ce chapitre avec les autres pièces inédites importantes de cette affaire. Ce mémoire fait l'objet d'allers et retours entre le Baron de Breteuil⁵⁰, le maréchal de Castries⁵¹ et Condorcet. L'Académie doit alors proposer un nouveau plan pour la CDT qui va transformer singulièrement la publication pour les décennies à venir.

Résumons cette histoire.

Pierre Méchain est, rappelons-le, un savant sans fortune, et à la tête de la CDT depuis le mois de février 1785, il lui est difficile de faire appel à des calculateurs auxiliaires et de les rémunérer sur ses fonds propres comme le faisaient Lalande et, dans une moindre mesure, Jeurat. Or le travail « *dépasant la patience d'un seul homme* » — dixit Jean-Baptiste Delambre —, Méchain s'en ouvre au secrétaire de l'Académie le Marquis de Condorcet. Celui-ci adresse au Baron de Breteuil un mémoire détaillé sur l'état des travaux de la CDT, au début du mois de juin 1785.

Depuis la création de la CDT, explique Condorcet, l'académicien chargé de sa rédaction se voit attribuer une somme de 800 Livres, jugée nettement insuffisante par l'Académie pour rémunérer les calculateurs engagés pour l'aider afin d'établir les éphémérides pour le méridien de Paris. Jusqu'au présent mémoire, poursuit-il, l'ARS n'a pu que recopier le *Nautical almanac* anglais. Condorcet se fait l'écho des inconvénients créés par cette situation : la CDT paraît plus tard et les astronomes français se trouvent dans une sorte de dépendance vis-à-vis des astronomes britanniques. Le mémoire met l'accent sur la saine émulation que représenterait l'existence de deux almanachs nautiques concurrents et tous les progrès qui ne manqueraient pas de survenir lors des vérifications mutuelles des calculs effectués par les astronomes des deux nations.

En conséquence, l'Académie demande une augmentation substantielle des fonds alloués à la rédaction de la CDT. Elle demande en plus des 800 livres actuellement octroyées, une certaine somme qui serait réservée aux paiements d'un ou plusieurs calculateurs recrutés par l'académicien chargé de l'édition l'aidant ainsi dans une tâche devenue de plus en plus lourde. L'ARS justifie cette

⁴⁸. Ce paragraphe s'appuie sur nos recherches complémentaires : dans les pochettes de séances de l'Académie royale des sciences des 4 et 22 juin 1785 ; dans les procès-verbaux de la même académie ; dans les fonds de la Marine d'Ancien régime aux Archives nationales, série G95 [AN, MAR, G95]. Mes remerciements aussi à Nicolas Rieucan et à Patrice Bret pour m'avoir communiqué des lettres de Lavoisier de 1791-1792, trésorier de l'Académie portant sur la CDT.

⁴⁹. Louis-Charles-Auguste Le Tonnelier de Breteuil (Azay-le-Féron, 7 mars 1730 - Paris, 2 novembre 1807) ; après une carrière militaire, il devient conseiller d'État en 1781, secrétaire de la Maison du Roi (1783-1788), ministre d'État en 1783, secrétaire d'État de la Guerre par intérim en 1787. Il est membre honoraire de l'Académie des sciences en 1784 [Maurepas et Boulant, 1996, 273-274] et l'un de ses protecteurs.

⁵⁰. AN, MAR, G95, fol. 143-148.

⁵¹. Ministre de la Marine, du 14 octobre 1780 au 23 août 1787 [AN, 1990, 12].

augmentation par l'accroissement du travail qui « *a plus que doublé depuis des années et que somme toute, la Connaissance des tems coute moins chère que l'édition du nautical coute aux anglois* ».

Cette lettre reçoit une réponse favorable du ministre de la Marine dans une lettre écrite à Versailles le 17 juin 1785⁵², reçue par Breteuil le 19 juin 1785 dont il accuse aussitôt réception⁵³. Cet accord du ministre est communiqué par Breteuil à Condorcet, et lu en séance à l'Académie par ce dernier le mercredi 22 juin 1785⁵⁴. La réponse du ministre de la Marine ne se limite pas à un accord pour l'augmentation des fonds, mais constitue un véritable cahier des charges pour le financement de la CDT, son contenu et son changement de forme. Ministre réformateur, le Maréchal de Castries est acquis aux progrès de la navigation savante ; il associe les mathématiciens-ingénieurs Gaspard Monge et Pierre Lévêque à sa réforme de l'enseignement maritime en le nommant « examinateurs-hydrographes » des écoles d'hydrographie.

2.3. Des modifications profondes et pérennes pour la *Connaissance des temps*

De Castries explique que « *Sa Majesté a donné son accord pour l'augmentation de 1600 livres qui seront pris sur les fonds de la Marine, somme payée à titre de gratification annuelle pour la rédaction de la CDT, délivrée au trésorier de l'ARS qui la répartira selon le règlement de l'Académie* ». Ce paiement sera ordonné au moment où paraîtra la CDT. De Castries ajoute certaines modalités de ce règlement : si dans la même année, deux volumes de la CDT paraissent, la seconde gratification sera payée au 1^{er} janvier de l'année suivante ; à moins que le second volume ait été ordonné par le département de la Marine, auquel cas, les 1600 livres seront versées comme une seconde gratification la même année. Il est assez clair que de Castries exige de l'ARS une plus étroite collaboration avec la Marine. Il exige aussi en contrepartie de l'augmentation de la gratification annuelle, des changements notables dans la diffusion de la CDT et dans sa présentation. Il s'agit tout d'abord pour l'ARS de faire en sorte de répandre son usage dans la marine marchande, en réduisant le coût à l'achat de la CDT afin que les capitaines marchands puisse se procurer les volumes nécessaires à leur navigation. Puis de Castries demande à l'ARS d'examiner une division des éphémérides de la CDT en deux parties. La première se limiterait aux renseignements utiles aux marins, ne comportant que les tables changeant chaque année et préfigurant ainsi un almanach français purement nautique et vendu à un prix très modique. La seconde, destinée à l'usage presque exclusif des astronomes, serait vendue à un prix supérieur. Enfin, de Castries exige à mots couverts que les éphémérides soient établies pour le méridien de Paris. Cette demande est dans l'air du temps ; Condorcet le soulignait déjà dans son mémoire initial envoyé à Breteuil au début du mois de juin.

À l'issue de la lecture des exigences du ministre de la Marine, lors de la séance du 22 juin 1785, les astronomes de l'Académie présents, Borda, Bailly, Duséjour, Pingré, Bory, Chabert, Saron, Le Monnier, et Lalande, choisissent Pierre Méchain pour rédiger un mémoire sur ce sujet⁵⁵. Méchain et le comité de la CDT peut rendre le nouveau plan adopté pour la rédaction de la CDT :

« Le Roi ayant accordé 1600# sur les fonds de la Marine pour être employées par l'Académie à rendre l'ouvrage intitulé Connaissance des tems plus utile aux navigateurs, l'Académie pour répondre aux vues de Sa Majesté a arrêté :

⁵². AN, MAR, G95, fol. 149 « Projet de lettre à écrire à M. le Baron de Breteuil ».

⁵³. AN, MAR, G95, fol. 150.

⁵⁴. PV ARS, tome 104, séance du mercredi 22 juin 1785, fol. 130-131.

⁵⁵. PV ARS, tome 104, 22 juin 1785, fol. 131v^o.

1° Qu'à l'avenir la *Connaissance des tems* serait divisée en deux parties, que la première renfermerait les détails les plus utiles aux navigateurs, la 2^e contiendra les tables nouvelles et en général ce qui intéressera plus particulièrement les astronomes et l'Académie. La 1^{ère} partie pourra être vendue séparément et l'académie prendra avec M. le Directeur de l'Imprimerie royale et M. [Moutand] les arrangements nécessaires pour que la partie destinée aux navigateurs puisse être vendue à un prix très modique.

2° L'académie a approuvé le plan que lui a présenté M. Méchain actuellement chargé de la *Connaissance des tems* relativement à la nouvelle forme qu'il a été convenu de donner à cet ouvrage.

3° Des 1600# accordées par le Roi 400# seront données à l'académicien chargé de la *Connaissance des tems* et les 1200# restantes à un ou plusieurs calculateurs qui auront exécutés sous son inspection la partie des calculs relatifs à la Marine dont il jugera à propos de les charger.

4° L'académicien qui rédigera la *Connaissance des tems* choisira les calculateurs qui travailleront sous sa direction, règlera avec eux les conditions de leur travail, ils seront payés par le trésorier de l'académie sur leurs quittances et d'après un certificat du rédacteur de la *Connaissance des tems* qui atteste qu'ils ont fait le travail dont ils ont été chargés.

[5°] Le rédacteur donnera chaque année au comité composé des astronomes de l'académie et des officiers, le choix qu'il aura fait des calculateurs et des arrangements qu'il aura pris avec eux et après que le comité aura donné son approbation. »⁵⁶

Condorcet répond au Ministre de la Marine dans une lettre écrite de Paris, le 16 juillet 1785:

« J'ai rendu compte à l'Académie de la bonté que vous avez eu d'accorder pour la *Connoissance des tems* 1600# sur les fonds de la marine, et du plan sur lequel vous désiriez que cet ouvrage fut fait à l'avenir dans la vue de le rendre plus utile aux navigateurs. L'Académie m'a chargé de vous témoigner sa reconnoissance pour cette nouvelle marque de l'intérêt que vous prenez à ses travaux : et elle a pris des moyens qu'elle a cru les plus propres à remplir ces vues. J'ai adressé à M. le Baron de Breteuil une copie du nouveau règlement pour la *Connoissance des temps*. »⁵⁷

Enfin, une partie de la gratification octroyée sur les fonds de la Marine est réservée au paiement d'un ou plusieurs calculateurs. Le premier calculateur officiellement recruté n'est pas un inconnu ; il s'agit de **Louis-Robert Cornelier-Lémery**, recruté par Lalande dès 1771 et acquis aux nouvelles méthodes de la mécanique céleste, le spécialiste des calculs des lieux de la Lune et rompu à la manipulation des tables de Clairaut et de Mayer, conformément aux nouveaux calculs de perturbations planétaires :

« Les 1600# de gratification annuelle qui doivent être remises à M. le Trésorier de l'Académie seront distribuées par lui conformément à la lettre que M. le Maréchal de Castries a écrite sur cet objet. Mais on ne peut régler ici la distribution des 1200# de cette somme qui sont destinées aux calculateurs, parce qu'on ne sçait point encore si une seule personne suffira pour faire tous les calculs relatifs à la partie qui intéressera les marins.

En attendant, on propose pour le premier de ces calculateurs, M. Lémery qui est déjà connu de plusieurs membres de l'Académie pour être suffisamment exercé et très exact ; on conviendra avec lui d'une somme pour la partie des calculs dont il pourra se charger : le reste des 1200# sera payé à un second calculateur qui suppléera le premier si celui-ci ne peut se charger du tout. »

Le contenu des éphémérides est réglé par les nouvelles dispositions prises en juillet 1785 ; elles sont reproduites dans l'Annexe 4.4 de ce chapitre, nous y reviendrons plus loin.

⁵⁶. Archives de l'Académie des sciences, pochette de séance du 22 juin 1785. Mémoire de 3 pages s.l.n.d.

⁵⁷. AN, MAR, G95, fol. 151, lettre de Condorcet au maréchal de Castries, de Paris, le 16 juillet 1785.

Le premier volume de la CDT rédigé selon ce nouveau plan exigé par le ministre de la Marine est suivi très rapidement, en 1785 et 1786 de l'édition de la CDT pour l'année 1789 (Paris, 1786). Pierre Méchain remercie le ministre dans une lettre datée de Paris, le 31 août 1786 :

« [...] J'ai reçu avec la plus grande reconnaissance la lettre dont vous m'avez honoré et par laquelle vous m'annoncez que vous avez eu la bonté de m'accorder une gratification extraordinaire de huit cent livres⁵⁸ à l'occasion de la *Connaissance des temps* de 1788 que j'ai rédigée et publiée l'année dernière. je vous supplie Mgr, d'agréer mes très respectueux remerciements; mon zèle et mon activité ne se ralentiront jamais pour répondre dignement à vos vues, et procurer à cet ouvrage toute l'exactitude et la perfection qui sont nécessaires pour l'usage des navigateurs.

La première partie du volume de 1789, pour laquelle vous avez bien voulu Mgr, ordonner le paiement de la gratification annuelle de 1600 livres sera entièrement imprimée avant le 15 de septembre ; et cette partie qui contient tout ce qui est essentiel aux marins pourra être délivrée par M. Duperron, au Dépôt de la Marine avant la fin de ce même mois. je ferai tous mes efforts pour que le volume de 1790 soit publié en juillet de l'année prochaine. »⁵⁹

On voit donc que Méchain, avec le soutien de Condorcet, reçut *a minima* un supplément de rémunération à partir de 1785 de 800 livres s'ajoutant aux 800 livres ordinairement attribuées à la rédaction de la CDT, en plus de sa pension d'Académicien (800 à 1200 livres). Savant réputé sans fortune, sa condition financière s'améliorait donc nettement, sans toutefois atteindre les largesses octroyées à Lalande par le ministère de la Marine (Table 4-2).

Nom	Pension ARS	Gratification CDT ARS	Revenus supplémentaires provenant du Ministère de la Marine	Notes
Jérôme Lalande (associé astronome 1758-1772 puis pensionnaire)	800# Puis 1200#	800# (1758-1772/74)	1500# + 1000#	Charge de préposé au perfectionnement de la Marine (au décès de Clairaut en 1765) plus une gratification annuelle compensatoire pour les éphémérides nautiques versée de 1769 à 1792 environ
Edme-Sébastien Jaurat (associé géomètre 1772-1783 ; puis pensionnaire géomètre 1783-85)	800# puis 1200#	800# (1774/1785)	-	Aucun salaire complémentaire connu lié à la CDT
Pierre Méchain (associé de la classe de physique en 1785)	800# puis 1200#	800# (1785-1792)	1600 #	Octroyée en 1786 jusqu'en 1792 ; se décompose en : * 400# puis 800# pour Méchain ; * 800 à 1200# pour le « paiement de 1 ou 2 aides-calculateurs » (en fait, un seul : Louis-Robert Cornelier- Lémery)

Table 4-2 : Récapitulatif des pensions versées pour la rédaction de la CDT dans la seconde moitié du XVIII^e siècle et cumuls procurés par la Marine. © - G. Boistel, 2022.

⁵⁸. Rappelons que pour comparaison, le salaire moyen d'un ouvrier à cette époque est inférieur à 20 livres par mois, ou moins de 200 livres par an ; un professeur de mathématiques et de navigation (école d'hydrographie) reçoit une pension de 600 livres annuellement. Par ses cumuls (pensionnaire de l'académie, gratification de préposé au perfectionnement de la Marine, censeur royal, professeur au Collège royal (de France), revenus fonciers de ses terres dans le Bressan, etc.), on peut estimer que Lalande reçoit bien plus de 6000 livres par an.

⁵⁹. AN, MAR, G95, fol. 152, lettre de Méchain au ministre de la Marine, de Paris, le 31 août 1786.

2.4. La *Connaissance des temps* s'émancipe de sa rivale anglaise

Il est intéressant de consulter l'avertissement du volume de la CDT pour l'année 1789 (Paris, 1786) afin de rechercher la manière dont sont répercutées les modifications réclamées par de Castries. Méchain explique que la nouvelle division de la CDT arrêtée par l'Académie a été demandée par le Maréchal de Castries afin de rendre la CDT moins chère, d'usage plus courant et à la portée des capitaines marchands. Cette nouvelle édition prend le titre de *Connaissance des Temps à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, avec des Additions etc.* Les deux parties de la CDT sont distribuées séparément. La première est destinée aux navigateurs et comporte le calendrier, des tables auxiliaires et les explications des tables. Méchain explique que désormais, l'ouvrage entier est constitué de la **première partie** et des **Additions** qui ne peuvent intéresser que les astronomes. Tous les calculs utiles aux marins sont calculés désormais pour le **méridien de Paris** (Figure 4.4, CDT 1789, extrait n°1).

L'Académie a arrêté cette nouvelle division, sur la demande qui lui en a été faite par M. le Maréchal de CASTRIES, afin de rendre l'acquisition de la *Connaissance des Temps*, moins dispendieuse pour les Capitaines de Navire, & d'en étendre l'usage dans la Marine marchande. L'Académie a décidé encore, qu'à commencer par le *Volume de 1789*, les distances de la Lune au Soleil & aux Étoiles seroient calculées directement pour le Méridien de Paris; mais comme il est impossible que le Rédacteur de la *Connaissance des Temps*, puisse, seul, faire tous les calculs qu'elle exige, M. le Maréchal de CASTRIES a bien voulu ajouter aux fonds destinés pour cet Ouvrage, une gratification annuelle qui est employée, par l'Académie, à payer les personnes que le Rédacteur charge des calculs relatifs à la navigation.

Figure 4.4 - CDT pour 1789 (Paris, 1786), « Avertissement », extrait n°1. [BNF, Gallica]

Pour sa première comme calculateur officiel spécialiste des distances lunaires et du calcul des lieux de la Lune, **Lémercy** calcule 8 mois de distances, et est assisté des professeurs de mathématiques, déjà employés par Lalande depuis longtemps, Augustin **Carouge** et **Martin** qui se chargent des 4 autres mois (Figure 4.5, CDT 1789, extrait n°2).

Ayant à cœur de donner les distances avec toute la précision possible, nous nous étions proposé de calculer les lieux de la Lune, par les nouvelles Tables de Mayer, que M. Maskelyne vient de perfectionner, au point qu'elles représentent toujours la longitude de la Lune à moins de 30 secondes; mais ces Tables n'ayant point été publiées assez à temps, nous avons cru devoir, pour cette fois-ci seulement, employer dans les calculs des distances, les lieux de la Lune réduits au Méridien de Paris, d'après ceux du *Nautical Almanac de 1789*, pour lesquels on a fait usage de ces mêmes Tables. Les réductions ont été faites avec la plus scrupuleuse exactitude, & toutes les longitudes & latitudes ont été vérifiées par voie d'interpolation.

M. L'Émery, habile Calculateur, s'est chargé de calculer huit mois des distances; M. Carouge & Martin, Professeurs de Mathématiques, ont calculé celles des quatre autres mois. Nous avons soigneusement vérifié tous ces calculs, & pour mieux nous assurer de leur exactitude, nous avons comparé toutes nos distances à celles du *Nautical Almanac*; après les réductions nécessaires, nous avons presque toujours trouvé un accord parfait, les différences n'ont été que très-rarement à 3 ou 4 secondes, & jamais au-delà.

Figure 4.5 - CDT 1789 (Paris, 1786), Méchain, « Avertissement », extrait n°2, p. 2. [BNF, Gallica].

Enfin, la CDT ne dépend plus de sa rivale anglaise ; **à partir de l'année 1786, la CDT est calculée pour le méridien de Paris**, et la structure mise en place permet de calculer à Paris, les tables des distances lunaires.

Le nombre des pages du volume destiné au seul marin diminue de manière sensible. De plus de 400 pages pour les volumes antérieurs à 1788, la partie destinée aux seuls navigateurs revient à un nombre d'environ 200 pages : par exemple, 204 pages pour la CDT 1792 (Paris, 1790) et 235 pages pour la CDT pour l'an IX (1800-1801). Sans être un *extrait* ou un *abrégé* de la CDT, ce nouveau plan va dans le sens d'une simplification de l'éphéméride à destination de son nouveau lectorat ou « cœur de cible » (voir le chapitre 9).

Afin de maintenir un coût le plus bas possible pour les capitaines marchands, le prix de vente de la partie complète de la CDT passe de 3 à environ 5 livres tournois(lt).

Le volume de la CDT pour l'année 1790 (Paris, 1788) est calculé par Méchain et Cornelier-Lémery, devenu le calculateur auxiliaire employé à la CDT. Nous ne savons pas s'il reçut l'intégralité des 1200 livres allouées aux auxiliaires. Nous reviendrons plus loin sur le soutien extraordinaire de Lémery à la CDT. Sans lui, les tables de la Lune de Clairaut n'auraient sans doute pas pu être aussi présentes dans la CDT. Nous aimons à penser que Lémery concentre toute la « noblesse du calcul astronomique » selon les termes de l'époque, et nous donne l'image du calculateur-astronome type de cette époque : discret, œuvrant dans l'ombre des astronomes, sûr, scrupuleux, précis et acharné. Lémery restera attaché au service de la CDT jusqu'à son décès vers le début de mars 1802 (voir le chapitre 5 pour son profil de carrière et sa traversée délicate de la période révolutionnaire).

2.5. 1792 : une nouvelle augmentation prévue des fonds destinés à la *Connaissance des temps*, avant « la Terreur » ...

Il ne semble pas que l'augmentation accordée en 1785 fut suffisante puisque le samedi 17 mars 1792⁶⁰, le chevalier de Borda, au nom du comité de trésorerie et de librairie de l'ARS, dépose une nouvelle demande d'augmentation des fonds attribués à la rédaction de la CDT.

Après un exposé historique succinct du travail de la CDT, Borda explique la nécessité d'augmenter les fonds en raison de la multiplicité des calculs. Le comité propose de porter le budget à 5000 livres pour chaque volume de la CDT publié après 1794 — le volume courant se trouvant déjà à l'impression — soit une augmentation de 2600 livres ! L'Académie communique alors le projet à l'assemblée Nationale la priant de bien vouloir le prendre en considération. Ce projet est envoyé par Condorcet le lundi 19 mars 1792. Il est intéressant d'examiner rapidement le contenu du mémoire rédigé par Condorcet afin d'éclairer le travail de l'ARS autour de la CDT entre 1785 et 1792⁶¹.

Condorcet rappelle que l'ARS avait eu l'intention de publier un almanach nautique sur le modèle proposé par l'abbé Lacaille en 1759 (sic)⁶², mais manquant des fonds nécessaires, elle n'avait pu mettre son projet à exécution et avait dû se résoudre à recopier le *Nautical Almanac*. Puis reprenant les termes des lettres du Baron de Breteuil et de Castries de juin 1785, Condorcet explique

⁶⁰. PV ARS, tome 109 (janvier 1790 à août 1793), séance du 17 mars 1792, fol. 99-100.

⁶¹. Ce mémoire se trouve aux Archives de la Marine [AN, MAR, G96, fol. 128-129] : « Extrait des registres de l'Académie Royale des Sciences du 17 mars 1792, de Paris, Condorcet le 19 mars 1792 ». Nous n'avons pas pu retrouver ce mémoire dans les PV ARS.

⁶². Petit mensonge par omission ?

que la CDT depuis 1789 a répondu aux attentes : les distances lunaires sont désormais calculées pour le méridien de Paris. Mais ce travail, continue-t-il, exige des calculs plus longs pour une meilleure précision et en raison de la complication des tables de la Lune. Il rappelle ensuite qu'en Angleterre, trois calculateurs sont régulièrement employés à cette tâche, pour un coût de 100 guinées (soit 7500 livres environ), alors qu'en France, un seul collaborateur — Lémery depuis 1786 — ne peut suffire. Condorcet souligne que le coût de la publication de la CDT reste en France moindre qu'en Angleterre, mais reste cher à l'achat pour un nombre de ventes trop faible. En conséquence explique Condorcet, le département de la Marine, pour dédommager l'imprimeur, a l'habitude de prendre un certain nombre d'exemplaires pour une somme d'environ 1200 livres. L'Académie, relayée par son secrétaire perpétuel, demande que dorénavant l'imprimeur fournisse directement la Marine et les écoles d'hydrographie. Par cette lettre, on apprend donc que depuis 1785, la Marine donnait à l'ARS 1600 livres — l'augmentation accordée à l'ARS en 1785 par de Castries et prise sur les fonds de la Marine — pour chaque volume, et à l'imprimeur 1200 livres pour subvenir aux frais d'impression et couvrir une vente insuffisante, soit 2800 livres au total. L'augmentation que demande l'ARS est en fait de : $5000 - 2800 = 2200$ livres, à compter du volume de 1795. Le mémoire est signé Jaurat, Borda, Laplace, Lavoisier, Jussieu, d'Arcet, salle du Louvre, le 17 mars 1792.

Le 29 mars 1792, le tout nouveau Ministre de la Marine, Lacoste⁶³, répond favorablement à Condorcet :

« J'ai reçu Monsieur, la lettre que vous m'avez écrite le 20 de ce mois, pour m'informer que l'Académie des sciences désirant accélérer la publication de la *Connaissance des tems*, avoit adressé à l'Assemblée nationale, une pétition dont l'objet est d'obtenir une augmentation de fonds. J'ai vû par le rapport qui accompagnoit votre lettre, que cette dépense étoit évaluée à 5000lt⁶⁴. pour chaque volume qui sera publié après celui de 1794 qui est actuellement à l'impression et que, d'après les secours fournis par la Marine, l'augmentation demandée s'élevoit à 2000lt. Je désire beaucoup que la proposition de l'Académie soit accueillie par l'Assemblée, et je ne puis que vous remercier de m'avoir fait part de sa démarche à cet égard. »⁶⁵

Les troubles de la Révolution, l'instabilité des postes, la suppression des Académies d'Ancien Régime en août 1793 suivis de la création du Bureau des Longitudes en 1795, ont changé les données du problème ; nous allons voir au chapitre suivant comment Lalande a pu tenir à bout de bras la publication de la CDT pendant les années de Terreur⁶⁶...

⁶³. Jean-Antoine (Baron) de Lacoste (1730-1820). Avocat à Bordeaux, 1^{er} Commis ordonnateur de la Marine avant 1792 ; ministre de la Marine du 15 mars au 10 juillet 1792. Membre du Conseil des Prises sous l'Empire.

⁶⁴. Le symbole (l^t) est employé pour la Livre tournois ;

⁶⁵. Archives de l'Académie des sciences de Paris, pochette de séance du 30 mars 1792, lettre du ministre de la Marine, Lacoste, à Condorcet (mes remerciements à Nicolas Rieucan et Patrice Bret – Lettre n°2805 de leur inventaire).

⁶⁶. Nous nous plaçons dans le cadre habituel de la signification de cette période de la Révolution, compréhensible par tous. Nous n'ignorons pas les débats actuels sur la dénomination de cette période, suite à la parution en 2017 de l'ouvrage de Jean-Clément Martin, *La Terreur. Vérités et légendes*, Paris, Perrin. Ce débat est sans conséquence sur notre propos.

3. Production et évolution du contenu scientifique de la *Connaissance des temps*, 1774-1791

Passons en revue les questions matérielles, humaines, de diffusion de la CDT et l'évolution de ses contenus sur cette période 1774-1791.

3.1. Diffusion de la *Connaissance des temps*

Depuis que Lalande a pris en charge la CDT, celle-ci est officiellement distribuée à une vingtaine de lieux ou personnalités « étrangères » en dehors du cercle académique parisien, liste sans grands changements depuis le début des années 1760 (voir le chapitre 3) mais qui s'est un peu élargie en une vingtaine d'années à quelques nouveaux pôles de science : Turin, Philadelphie et Greenwich où règne désormais le directeur des éphémérides concurrentes de la CDT, Nevil Maskelyne, *Astronomer royal* et directeur du *Nautical Almanac*.

Ainsi, de nouveau, pour la distribution de la CDT pour l'année 1783 qui sort de l'imprimerie en novembre 1780, sur la centaine d'exemplaires réservés à l'Académie, les trois-quarts sont distribués aux académiciens parisiens. Les exemplaires restant sont distribués dans les principaux pôles académiques européens : à **Londres** (Société royale), **Stockholm** (Académie), **Saint-Petersbourg** (Académie et Euler) ; **Berlin** (Margraf, chimiste ; Prince de Lowenstein), **Turin** (Lagrange – Académie), **Bâle** (Famille Bernoulli), et aux États-Unis d'Amérique à **Philadelphie** (Franklin), liste à laquelle il faut ajouter **Maskelyne** à Greenwich en raison des échanges réguliers entre Lalande, Jeaurat et Méchain pour la construction des tables des distances lunaires. Le tableau 4.3 résume la liste de diffusion de la CDT avant la Révolution. Aux côtés des « grands » noms de la science, on remarque les membres de la Société royale de Montpellier (Étienne de Ratte en est son secrétaire perpétuel) et un des calculateurs étrangers de la CDT, Johann Wilhelm Wallot, originaire du Palatinat.

Distribution de la CDT pour 1783 (Paris, juin 1780)	
Plumitif 1780, en date du 29 novembre 1780, Archives de l'académie des sciences.	
Savants « étrangers »	Institutions académiques
Bernoulli (Lalande)	Académie française
Euler (Lalande)	Académie de Saint-Petersbourg (Lalande)
Prince de Lowenstein (Contant d'Orville)	La Société royale de Londres
Lagrange (Lalande)	Bibliothèque de l'Académie (Motand)
Franklin (Le Roy)	Académie de Stockholm (De Baër)
Margraf (Lalande)	Société royale de Montpellier (Brisson)
Pringle	Commissaires (?)
E. de Ratte	Maskelyne (Roy. Obs. Greenwich)
Wallot (Cassini de Thury ou Wallot lui-même)	
D'Après de Mannevillette	
Le P. Cotte	
Bouillet	
Bonin (Pingré)	

Tableau 4.3 – État de la distribution de la CDT pour l'année 1783 (novembre 1780) aux savants « étrangers ». © - G. Boistel, 2021.

3.2. Contributeurs et calculateurs de la *Connaissance des temps*

À la suite de la querelle entre Lalande et Jeurat, Nicole Lepaute ne calculera plus pour la CDT ; elle se consacrera aux *Éphémérides des mouvements Célestes*, les éphémérides décennales que Lalande continue de publier. Lalande atteste lui-même qu'une grande partie du volume VIII des EMC publié en 1785, est de la main seule de Nicole Lepaute⁶⁷. Mais le vivier de calculateurs est important et reste mobilisable.

1. Jeurat et Méchain bénéficient du vivier de calculateurs de Lalande

Jeurat et Méchain continuent de profiter partiellement des collaborateurs de Lalande et ne laissent personne dans l'anonymat. Les noms des auteurs de tables ou de calculs ou de notices sont généralement cités dans les « Avertissements » à la CDT ; par défaut leurs noms sont cités dans l'intitulé de la table qu'ils ont calculée ou en tête du mémoire qu'ils publient. Toutes ces personnes évoluent dans la sphère de Lalande et certains continuent d'être rémunérés par lui (voir la liste en Annexe 2.1).

Après Nicole Lepaute qui a beaucoup œuvré dans les années 1760 pour Lalande (voir le chapitre 3), deux autres femmes semblent avoir collaboré dans l'ombre à la CDT : **Thérèse Méchain** à partir de 1785⁶⁸, et **Marie-Louise Dupiéry**, qui produit des tables pour les EMC de Lalande mais qui vole aussi de ses propres ailes⁶⁹. Très exercée dans le calcul astronomique, Mme Dupiéry est l'auteure d'une table des « Corrections des observations faites à la machine parallactique en raison de la réfraction » publiée dans la CDT pour 1791⁷⁰. Elle a par ailleurs calculé des tables du nonagésime pour l'Académie Béziers et des tables des levers et couchers du Soleil pour Bourgen-Bresse, la ville natale de Lalande !

À la lecture des « avertissements » complétées de nos recherches dans l'abondante littérature que Lalande nous a laissé, que les volumes de la **CDT pour les années 1779 à 1791**, ont été en grande partie calculés par un petit groupe constitué de : **Lémery** (†1802), **Cartault** (†1784), **Duvaucel** (†1820), **Carouge** (†1798) et **Martin** (†?). Il faut aussi mentionner Dom **Nouet** (†1811), **Lepaute d'Agelet** (†1788), Mme **Thérèse Méchain** (†?) à partir de 1785 et **Marie-Louise Dupiéry** (†1830)⁷¹.

2. Contributions des calculateurs aux *Additions* de la *Connaissance des temps*.

La figure 4.6 indique la part des « *Additions* » à la CDT [en rouge] en regard du volume total annuel de l'éphéméride depuis 1760 [en bleu]. La différence donne le volume des seules tables astronomiques.

Notons, c'est important, que la partie « *Additions* » à la CDT n'est officiellement signalée en tant que seconde partie « *Additions et tables nouvelles pour la Connaissance des temps de ...* » qu'à partir du

⁶⁷. Voir G. Boistel, 2001/2003, thèse, *op. cit.*, partie II ; I. Lémonon, 2019, thèse *op. cit.*, partie I.

⁶⁸. Nous n'avons aucune information sur ses contributions.

⁶⁹. Voir la thèse d'Isabelle Lémonon, 2019, pour une reconstruction de la carrière de Marie-Louise Dupiéry, chapitre 2 en particulier et les annexes.

⁷⁰. CDT pour 1791 (Paris, 1789), 197 ; Mme Dupiéry est clairement désignée par Méchain 195 comme l'auteure du calcul.

⁷¹. Leurs profils sont résumés en Annexe 2 à cet ouvrage.

volume de la **CDT pour 1789 (Paris, 1786)**, une fois les modifications voulues par le ministère de la Marine négociées au cours de l'année 1785, comme nous l'avons vu plus haut.

Si Lalande a donné une impulsion encyclopédique modeste à partir du volume de la CDT pour 1762, il est évident que c'est à Méchain que l'on doit l'explosion de la présence et l'abondance des notices scientifiques pour l'information des lecteurs astronomes de la CDT⁷². Si l'activité de Jeurat est, jusqu'en 1781, assez similaire à celle de Lalande, Jeurat se concentre davantage sur des notices « utiles », comme les méthodes de Borda pour la détermination des longitudes en mer et le calcul des distances lunaires (Dagelet, Magellan, Dunthorne – voir plus loin). À partir de 1781, Jeurat entreprend de grands chantiers et augmente de manière significative la part des *Additions*. C'est tout d'abord la révision des tables du Soleil de Mayer (CDT 1783, 44 pages), puis la table des « différences des méridiens entre les principaux lieux de la Terre » (CDT 1784, 42 pp.) ; suivent la révision du catalogue des étoiles de Flamsteed (CDT 1785, 200 pp.), et les tables de la Lune de Mayer, Clairaut, Euler (CDT 1786, 190 pp.) comme on peut le voir sur la figure 4.6.

Ensuite, Méchain doit composer en partie avec Lalande qui démultiplie le caractère encyclopédique de la CDT, malgré les troubles de la Révolution (chapitre 5) et jusqu'aux débuts du Premier Empire (chapitre 6) avec ses notices d'« Histoire de l'astronomie » et ses rubriques « Livres nouveaux » et autres revues bibliographiques qui étaient restées modestes sous sa première direction. Mais on note de gros mémoires scientifiques comme celui de Laplace sur la révision des tables de Jupiter et de Saturne (CDT 1789, 36 pp.) ou celui de Delambre sur les tables du mouvement horaire et de la parallaxe de la Lune révisées de Clairaut dans la CDT de 1791 (50 pp. environ), ou bien encore les 60 pages que consacre Lémery aux calculs des lieux de la Lune selon les tables de Mayer, Euler et Clairaut dans la CDT de 1790.

À partir de la CDT pour 1783 (Paris, 1780), les *Additions* représentent entre 35% et 50% du volume total de l'éphéméride française dont le nombre de pages dépasse désormais régulièrement le chiffre de 400.

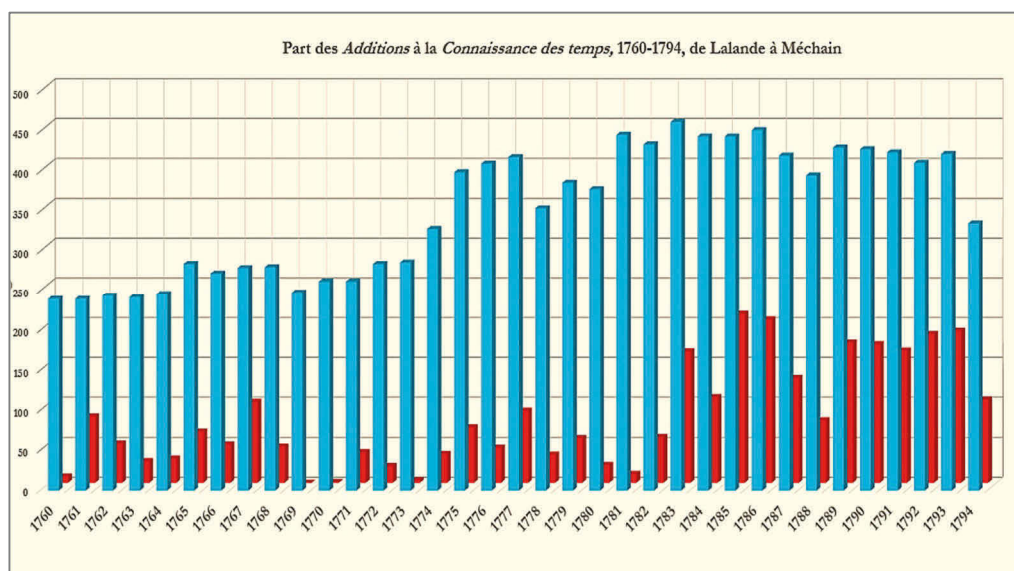


Figure 4.6 - CDT de 1760 à 1807. Part des « Additions » (en rouge) comparée au volume total de la CDT (en bleu) sous Lalande-I (1760-1775), Jeurat (1776-1787), Méchain (1788-1792). © - G. Boistel, 2021.

⁷². On trouvera des bases de données d'accès et de recherche à ces additions sur le site de l'IMCCE. URL : <https://cdt.imcce.fr/>.

Lalande, Jeaurat et Méchain ne sont pas seuls à alimenter les *Additions*. La figure 4.7 indique la répartition des auteurs des notices et additions à la CDT établies pour les années 1760 à 1794, sur les 268 mémoires et notices diverses recensées. Les calculateurs et « *coopérateurs* » contribuent de manière importante aux *Additions*.

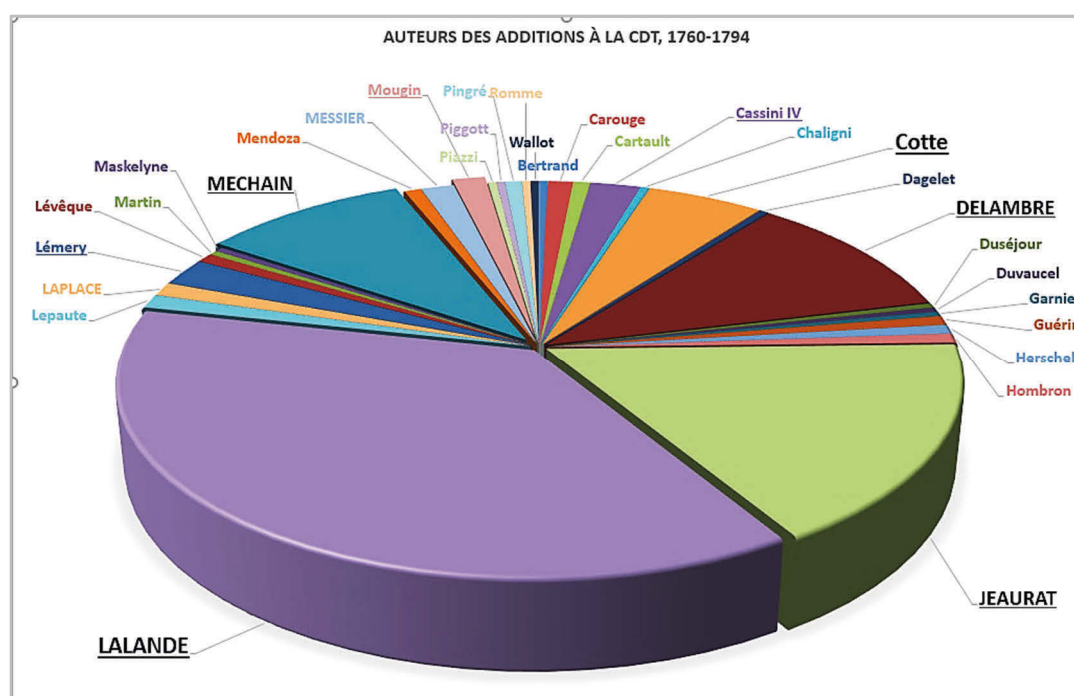


Figure 4.7 – Répartition des auteurs des « *Additions* » à la CDT calculées pour les années 1760 à 1794.

© - G. Boistel, 2021.

Il n'est pas surprenant de voir Lalande surreprésenté (98 mémoires et notes sur un total de 268, soit 37% des notices) ; il est l'initiateur de l'activité. Jeaurat le suit avec 44 notices (17 %) ; Delambre et Méchain sont à peu près à égalité (9 et 11% environ des *Additions*). Le P. Cotte produit 5% des notices, surtout à caractère météorologique (avec Dom Nouet, lorsque celui-ci entre à l'observatoire en 1785). Notons la bonne représentation des « *coopérateurs* » de Lalande : l'abbé Bertrand, Carouge, Cartault, Chaligni, Delambre (encore dans la sphère de Lalande), Duvaucel, Garnier, Guérin, Hombron, Lémery (avant son recrutement), Martin, Mendoza, Mougins, Piggott, Wallot.

Si Jeaurat adhère à l'idée de produire des notices scientifiques dans la CDT, il apparaît que Méchain ne goûte guère cette activité comme nous le verrons au chapitre suivant. Le jeune Delambre se révèle très actif avec 11% de la production en 5 ou 6 ans seulement, produisant là où Méchain ne peut ou ne veut pas le faire.

3.3. Des tables de référence pour une consultation fréquente

La politique de publication de nouvelles tables se poursuit. Certaines sont annuelles et on les retrouve dans l'éphéméride (ou le calendrier astronomique proprement dit). D'autres sont publiées une année, et une fois révisées, sont de nouveau publiées plusieurs années après parfois. La CDT s'entend comme une nouvelle collection que l'on consulte et dont seule la partie calendrier astronomique peut sembler périmée l'année une fois écoulée. Ce ne doit pas être le cas des « *Additions* » qui constituent la bibliothèque astronomique de référence.

Ces auteurs ne s’y trompent pas et nous mâchent le travail ; déjà, Jeurat publie dans la CDT de 1783, une « Table de ce qui a été publié d’intéressant dans les volumes de la CDT, depuis 1776 » (382-384).

1. Les positions géographiques des « Villes et Lieux remarquables dans le Monde »

Par exemple, Jeurat donne dans la CDT pour 1784 plusieurs tables extraordinairement utiles, mêmes encore, comme une table des « Situations des principaux endroits de Paris & de ses environs où l’on fait des observations astronomiques » (Figure 4.8). Bonheur de l’historien ! Notons que 5 de ces 12 sites sont les observatoires de Lalande : Collège Mazarin, Palais du Luxembourg, Place du Palais-Royal, Collège Royal et École Militaire⁷³ !

Jeurat publie à la suite une carte qu’il a lui-même levée géométriquement des positions et des distances de chaque clocher de Paris par rapport à la méridienne de l’observatoire.

Plus encore, Jeurat publie une très longue table des positions géographiques classées par zones pour le Monde entier, donnant longitude en temps (heure, minutes) et en degrés (M.S.), et la latitude, extrêmement complète à l’époque, occupant 33 pages, renforçant la destination de la CDT, ouvrage désormais conçu pour les navigateurs et voyageurs au long cours (Figure 4.9).

PARIS.		DIFFÉR. des Mérid.		LATITUDE.	
		M. S.		D. M. S.	
Façade sept. de l’Observatoire royal...	0. 0. 0.	0. 0. 0.	48. 50. 44		
Observatoire de Sainte-Geneviève...	0. 2. 80r.	0. 2. 80r.	48. 50. 50		
Observatoire du collège Mazarin....	0. 0. 10r.	0. 0. 10r.	48. 51. 29		
Coupoie du palais du Luxembourg...	0. 0. 10r.	0. 0. 10r.	48. 50. 59		
Place du Palais royal.....	0. 0. 20c.	0. 0. 20c.	48. 51. 46		
Observ. de la Marine. Hôtel de Clugny...	0. 1. 80r.	0. 1. 80r.	48. 51. 4		
Collège Royal.....	0. 2. 20r.	0. 2. 20r.	48. 51. 2		
Observ. de la cour des Capucins.....	0. 2. 30c.	0. 2. 30c.	48. 52. 3		
École royale militaire.....	0. 7. 60c.	0. 7. 60c.	48. 51. 9		
Tour de Châillon.....	0. 14. 00c.	0. 14. 00c.	48. 47. 49		
Hôtel de Paffy, près la Muette.....	0. 14. 50c.	0. 14. 50c.	48. 51. 37		
Observatoire de Colombe.....	0. 20. 30c.	0. 20. 30c.	48. 55. 28		

Pour avoir l’heure qu’il est à l’Observatoire, on ajoutera à l’heure du lieu, celle de la différence des Méridiens, dans le cas où la différence des Méridiens sera occidentale; au contraire, on retranchera cette différence si elle est orientale.

Figure 4.8 - CDT 1784 (Paris, 1781) : coordonnées des observatoires astronomiques de Paris, par Jeurat.[BNF, Gallica].

NOMS DES LIEUX.	Différ. des Méridiens		LATITUDES ou Hauteurs du Pôle.	
	en Temps.		en Degrés.	
	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Suite de la Pologne, &c.				
Cap de Skagen.....	0 32. 28. 0r.	8. 7. 0	57 46. 0 S.	
Cap Lindersou Dern.....	0 18. 56. 0r.	4. 44. 0	58. 1. 0	
Dantzic, Prusse.....	1* 4. 44. 0r.	16. 11. 0	54* 22. 23	
Drontheim, Norvège.....	0* 34. 47. 0r.	8. 41. 45	63* 26. 20	
Gothenbourg, Suède.....	0* 37. 15. 0r.	9. 18. 45	57* 32. 0	
Kola, Laponie Moscou.....	1* 2. 43. 0r.	30. 40. 45	68* 52. 55	
Lunden, Suède.....	0* 44. 5. 0r.	11. 1. 15	55* 31. 36	
Stockolm. Idem.....	1* 2. 50. 0r.	15. 42. 30	59* 20. 30	
Torneå, Idem.....	1* 27. 28. 0r.	21. 52. 0	65* 50. 50	
Upsal. Idem.....	1* 1. 10. 0r.	15. 17. 30	59* 51. 50	
Ursnibourg, Détr. du S.....	0* 40. 59. 0r.	10. 14. 45	55* 54. 15	
Varsovie, Pologne.....	1* 14. 42. 0r.	18. 40. 30	52* 14. 0	
Wardhus, Laponie.....	1* 55. 7. 0r.	28. 46. 45	70* 22. 36	
Wilna, Pologne.....	1* 32. 30. 0r.	23. 7. 30	54* 41. 0	
VIII. Empire de Russie.				
Archangel, Dwina.....	2* 26. 20. 0r.	36. 33. 0	64 34. 0 S.	
Bolchéreskoi, Asie.....	10* 17. 10. 0r.	154. 17. 30	52* 54. 50	
Calan Idem.....	2* 7. 22. 0r.	16. 18. 15	52. 22. 8	
Suite de l’Asie mineure.				
Erzerom, Arménie.....	3* 5. 3. 0r.	46. 15. 45	39* 56. 35 S.	
Jérusalem.....	2 12. 0. 0r.	33. 0. 0	31 50. 0	
Isfahan, Perse.....	3 22. 0. 0r.	50. 30. 0	32* 25. 0	
Macao, Chine.....	7* 25. 45. 0r.	111. 26. 15	22 12. 44	
Pékin, Observat. Impér.....	7* 36. 23. 0r.	114. 8. 45	39* 54. 30	
Quanton, Chine.....	7* 22. 53. 0r.	110. 43. 15	23* 8. 0	
Smyrne, Navolie.....	1* 39. 59. 0r.	24. 59. 45	38* 28. 7	
X. Indes, îles de la Sonde, Philippines, Molucques, &c.				
Agra, Mogol.....	4* 57. 36. 0r.	74. 24. 0	26* 43. 0 S.	
Banc du Specker, Indes.....	4 42. 28. 0r.	70. 37. 0	4 45. 0 M	
Batavia, Indes.....	6* 58. 15. 0r.	104. 33. 45	6 12. 0	
Calcuta, Bengale.....	5 44. 32. 0r.	86. 8. 15	22 34. 43 S.	
Cap Java.....	6 58. 8. 0r.	104. 32. 0	6 49. 0 M	
Chandernagor, Indes.....	5* 44. 37. 0r.	86. 9. 15	22* 51. 26 S.	
Goa, Idem.....	4 45. 40. 0r.	71. 23. 0	15 31. 0	
Île de Chagas ou Diego.....	4 44. 0. 0r.	71. 0. 0	7 15. 0 M	

Figure 4.9 - CDT 1784 (Paris, 1781) ; extrait de la table des « différence des méridiens » de divers lieux dans le monde avec le méridien de Paris. [BNF, Gallica]

⁷³. Lesté-Lasserre, 2010.

2. Les adresses des membres et correspondants de l'Académie royale des sciences

Jeurat et Méchain poursuivent la publication des adresses des membres et correspondants de l'Académie royale des sciences, avec leurs titres et qualités (et l'année d'entrée à l'Académie). Ces informations, aussi étendues rappelons-le, ne figurent que dans la *Connaissance des temps* (Figure 4.10).

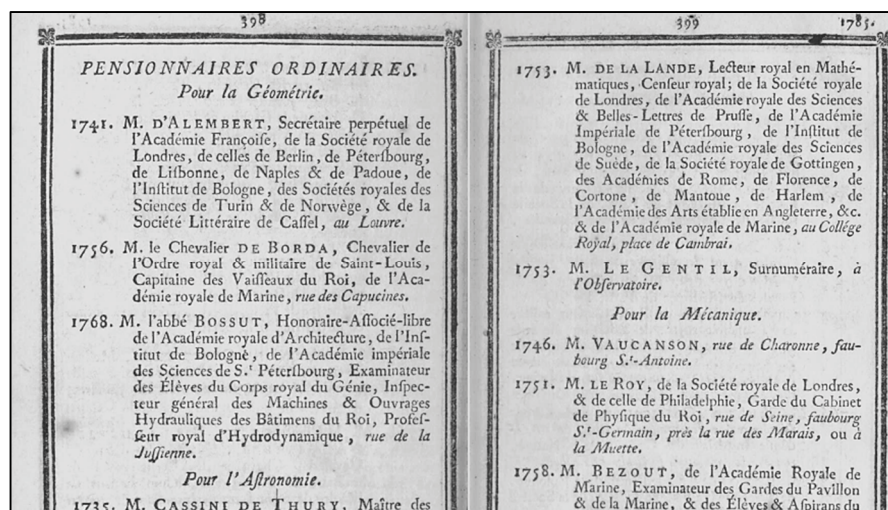


Figure 4.10 - CDT pour 1785 (Paris, 1782) : poursuite de la publication des adresses des membres et correspondants de l'Académie royale des sciences (extrait). [BNF, Gallica].

3.4. La confrontation des observations avec les erreurs des tables

Lalande et Jeurat opèrent la mise à niveau de la CDT pour rivaliser avec le NA mais aussi le BAJ dirigé par Bode, éphéméride purement astronomique (concurrente directe de la CDT) qui paraît à partir de 1776. On note des appréciations variables de Lalande sur le travail de Bode ; publiquement, Lalande loue son travail (BA et histoire de l'astronomie « *C'est depuis ce temps-là que les astronomes sont obligés d'apprendre l'allemand ; on ne peut se passer de ce manuel* »⁷⁴).

Mais en privé Lalande regrette que Bode et son assistant Schulze calculent des éphémérides plutôt que de chercher des comètes ou de comparer observations et tables, ce dont tous les astronomes ont besoin à cette époque pour réformer les tables. Lalande en appelle déjà à la coopération plutôt qu'à la concurrence entre éphémérides.

Plus généralement, les astronomes se sont fixés pour tâche de rechercher les erreurs des tables astronomiques par de nouvelles observations effectuées sur des standards qui sont encore compatibles avec ceux des observations effectuées dans les années 1750 mais qui le sont beaucoup moins avec les observations plus anciennes⁷⁵, collectées avec avidité voire avec compulsion par les astronomes⁷⁶.

⁷⁴. Lalande, 1803, BA, 539.

⁷⁵. On pourra trouver un écho de cette posture chez les astronomes américains vers 1846-49, qui dénoncent l'emploi de tables astronomiques étrangères bâties sur des observations vieilles de plus de 30 à 40 ans, qui ne sont plus compatibles avec leurs nouveaux standards, pour justifier la nécessité de publier aux États-Unis un almanach nautique propre aux américains au lieu de recopier le *Nautical Almanac* et de payer ainsi annuellement au Gouvernement anglais une redevance pour les éphémérides calculées en Angleterre.

⁷⁶. Ce sont les *Histoires Célestes* en tous genres publiées tout au long du XVIII^e siècle ; Le Monnier, Delisle, Lalande, Bode, Herschel et le Baron de Zach en sont particulièrement friands.

Nous donnons ici un exemple de cette posture avec tout d'abord l'examen de la tenue comparée des tables de la Lune et de Mayer par Jeurat et Lémery dans la CDT. Plus loin, nous examinons la réforme des tables de Jupiter et de Saturne par le nouveau « couple infernal » de l'astronomie française formé de Laplace et de Delambre dans les années 1780-1790.

1. Les grands tests des tables de la Lune de Clairaut, Mayer et Euler des années 1760-80

Après le succès de la prévision du retour de la comète de Halley en 1759 par Clairaut, Lalande (et Mme Lepaute), il apparaît que la théorie de la gravitation est le nouveau cadre de description théorique des mouvements célestes et certains astronomes n'hésitent pas à se former à cette nouvelle pratique de l'astronomie mathématique : Lacaille, Lalande, Jeurat, Legentil, Bailly et même le vieillissant Joseph-Nicolas Delisle qui a aidé Clairaut à calculer ses premières tables de la Lune parues en 1754⁷⁷. Ces astronomes laissent derrière eux des astronomes rétifs au cadre newtonien de la mécanique céleste, comme Le Monnier pourtant anglophile, et le clan des Cassini ; la fracture est sévère au sein des astronomes de l'Académie royale des sciences.

Mais faut-il adopter les tables de la Lune de Clairaut ou celles de Mayer ? Lalande a opté pour celles de Mayer dans la CDT même si leur présentation est complexe ; le seul argument expliquant ce choix est que Mayer donne 26 termes dans le développement de la longitude écliptique de la Lune alors que Clairaut n'en donne que 22 et n'a pas pris en compte l'équation séculaire de la Lune. Jeurat avait entrepris de tester les tables de Clairaut dès 1759, pour connaître leurs *erreurs*. Leur forme avait été alors jugée plus pratique à l'usage que celles de Mayer promues par Lalande.

Un test grandeur nature du choix des tables se produit avec l'éclipse du Soleil qui doit être visible à Paris le 1^{er} avril 1764. Bailly se charge de la comparaison des tables ; celles de Mayer ne la prévoient pas annulaire à Paris alors que celles de Clairaut, d'Alembert et même celles de Cassini I la prédisent annulaire à Paris. Mme Lepaute calcule une grande carte de visibilité de cette éclipse. Même si la météo est défavorable à Paris, sur la zone de visibilité qui passe par Paris, dessinée par Mme Lepaute, l'éclipse est observée annulaire : Clairaut avait raison ! (voir le chapitre 3).

Aussi, lorsque le Board of Longitude récompense de manière posthume Mayer pour ses tables en 1765, Clairaut, fort du succès de l'éclipse de 1764, n'hésite pas à réclamer sa part du prix des longitudes en mai 1765, après avoir publié une révision de sa théorie assortie de nouvelles tables corrigées (1765). Il n'aura pas la réponse ; il décède un mois plus tard⁷⁸ !

En 1774, le mathématicien et théoricien Pierre-Achille Dionis du Séjour donne à l'ARS une nouvelle comparaison des tables de Mayer et de Clairaut, entreprises dans un nouvel état d'esprit « géométrique »⁷⁹. Duséjour reprend une posture philosophique déjà affirmée par Bouguer Clairaut, d'Alembert et Condorcet (qui sera aussi la posture de Laplace – voir plus loin-, et de Biot plus tard) : les tables de Mayer, rectifiées sans arrêt sur les observations relèvent d'une « horrible hybridation » entre la théorie et la pratique la plus sauvage. Ces géomètres ne cessent dans leurs écrits de revendiquer de tout obtenir de et par la théorie contre la correction des tables par les observations comme le font les « Empiristes » (Mayer, L. Euler, J.A. Euler, Bailly, Pingré, Le Monnier, Cassini). C'est le début de l'affirmation forte du paradigme de développement des tables

⁷⁷. Boistel, 2001, Thèse, partie IV.

⁷⁸. Boistel, 2001, Thèse, partie IV pour un exposé étendu de cette histoire.

⁷⁹. Boistel, 2001, Thèse, partie IV, 684 et sq. en particulier.

astronomiques par le seul calcul des perturbations à un ordre élevé, en espérant que les termes convergent vers zéro quand les perturbations sont développées suffisamment loin...C'est aussi l'avis de Lalande (sans doute plus souple aussi sur cette posture) sur la manière dont Lambert corrige ses tables pour les calculs du *Berliner Astronomisches Jahrbuch* :

« Du vivant de M. Lambert, je ne pouvais espérer que des satires contre moi dans les éphémérides [le BAJ]. Certainement mes Tables valent mieux que celles de Halley ; les corrections que M. Lambert y faisait sont un empirisme ridicule, étant visiblement contraire à la théorie. L'erreur de mes Tables de Saturne n'a pas passé 11' et elle diminue depuis deux ans ; celles de M. Halley ont des erreurs de 22'. »⁸⁰

2. Les comparaisons des tables de la Lune dans la *Connaissance des temps* durant les années 1780

Quelques mémoires publiés dans la CDT sont particulièrement importants pour comprendre l'évolution du regard porté par les astronomes et leur choix des meilleures tables avant l'avènement de la mécanique céleste laplacienne.

- **CDT pour 1779 (Paris, 1777, Jeurat), 260-261 : « Observations de la Lune comparées avec les Tables de M. Mayer » suivies de la « Table des 1180 lieux de la Lune, observés et comparés avec les calculs par M. Lémery », 262-298.**

Lalande avait engagé Louis-Robert Cornelier-Lémery à calculer les erreurs des tables de Mayer en longitude et latitude sur 1180 observations de Bradley publiées dans le NA de 1774, sur des tables de Mayer rectifiées par Mason. Pour cette tâche, Lémery a reçu l'aide de Cartault (commis de la Marine !) qui a fait la même chose sur des observations de la Lune effectuées par Halley. On apprend que Sartine, ministre de la Marine, — sans doute sollicité par son « préposé au perfectionnement de la Marine », Lalande —, conscient de la tâche à accomplir, a fait imprimer à cette occasion des modèles de calculs que Lémery a rempli.

Les longs tableaux n'ont pas de résumés des erreurs ; l'amplitude de variation en longitude écliptique est grande, de +50 à -40". Mais on voit que les tables de Mayer sont bien en-dessous de la minute d'arc exigée par l'emploi de la méthode des distances lunaires pour la navigation (voir plus bas).

- **CDT pour 1783 (Paris, 1780, Jeurat), 352-371 : « Comparaison de 525 observations de la Lune, avec les tables de Clairaut, celles du Mayer & celles qui ont été corrigées en Angleterre pour le *Nautical Almanach* par M. Lémery ».**

Notons d'emblée que le calculateur de ce travail est loin de rester dans l'anonymat ; il est crédité de cette production et en sera récompensé comme nous l'avons vu par son recrutement officiel en 1785 comme calculateur de l'Académie royale des sciences pour les tables des lieux de la Lune et des distances lunaires (à hauteur de 800 à 1200 livres !). Lémery entreprend ici une comparaison

⁸⁰. *Lalandiana II*, 2014, Lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, Paris, 4 juillet 1782, 176.

des erreurs des tables de Clairaut-1765 et de Mayer sur ces mêmes observations, dont nous avons gardé la trace manuscrite⁸¹.

Lémery précise d'emblée la motivation de ce travail découlant des tests très positifs des tables de Clairaut entrepris depuis les années 1760 et leur relative simplicité de calcul⁸² :

« La forme simple & commode des tables de la Lune de M. Clairaut faisait désirer aux Astronomes français de pouvoir les employer dans leurs calculs habituels ; l'avantage qu'elles ont d'avoir été déduites plus directement de la théorie était un motif de plus. M. de la Lande, avec qui j'ai eu la satisfaction de faire depuis quelques années beaucoup de calculs astronomiques, me conseilla d'examiner ces Tables de M. Clairaut [...] »⁸³

Puis plus loin :

« Je crois que la forme des tables de M. Clairaut mérite la préférence, parce que le calcul en est plus commode ; que les arguments sont indépendants les uns des autres, & que l'on peut corriger les fautes qui s'y seraient glissées, sans être obligés de recommencer le calcul. »

Lémery donne le résumé des erreurs comparées des tables à la page 371 dont nous en avons tiré un graphique actualisé pour nos yeux plus habitués à lire des graphiques que des tableaux de données (Figure 4.11) en indiquant la différence entre les lieux calculés (C) et les lieux observés (O), conforme aux usages de l'époque, autrement dit les « C-O »⁸⁴. Il apparaît clairement que les tables de Mayer originales et celles corrigées par Maskelyne et son équipe se comportent mieux que celles de Clairaut qui donnent davantage de résultats éloignés dans les tranches de 30-60 et 60-80" d'écarts avec les observations. Le constat en est fait par Jeaurat dans son « Avertissement » :

« Les Tables de M. Clairaut paraissent plus commodes & celles de M. Mayer plus précises. Nous remarquons que les tables de la Lune dont M. Maskelyne fait usage pour l'Almanach Nautique anglois sont encore plus précises que celles dont venons de parler par ce qu'on a introduit une équation empirique de 16".4 dont l'argument est la distance moyenne de la Lune à l'apogée du Soleil ; d'une part on a avancé d'une seconde la longitude moyenne on a reculé de deux secondes l'apogée & on a avancé de 52 secondes le nœud. C'est ainsi que selon M. Maskelyne les Tables de la Lune dont il se sert ne diffèrent pas du vrai de plus de 45 secondes. »

Le constat (amère) de mauvais comportement des tables de Clairaut se confirme dans le mémoire ultérieur donné dans la CDT pour 1786.

- **CDT pour 1786 (Paris, 1783, Jeaurat), 387, « Erreurs des tables de la Lune ».**

Lémery et Don Nouet ont entrepris de compléter leurs comparaisons des tables de la Lune, en ajoutant les tables d'Euler, Dom Nouet se chargeant de ces dernières. Le tableau présenté page 387 est sans appel ; les tables de Clairaut dont l'accélération séculaire de la Lune est absente (voir plus bas) ne tiennent plus la comparaison avec les autres tables employées par le *Nautical Almanac*.

⁸¹. Bibliothèque de l'Institut de France, Ms. 2384, 513 tableaux.

⁸². Boistel, 2001, Thèse, partie IV pour un exposé détaillé sur la structure des tables de la Lune de Clairaut.

⁸³. CDT pour 1783, 352.

⁸⁴. La pratique actuelle est de présenter les O-C dans les graphiques astronomiques.

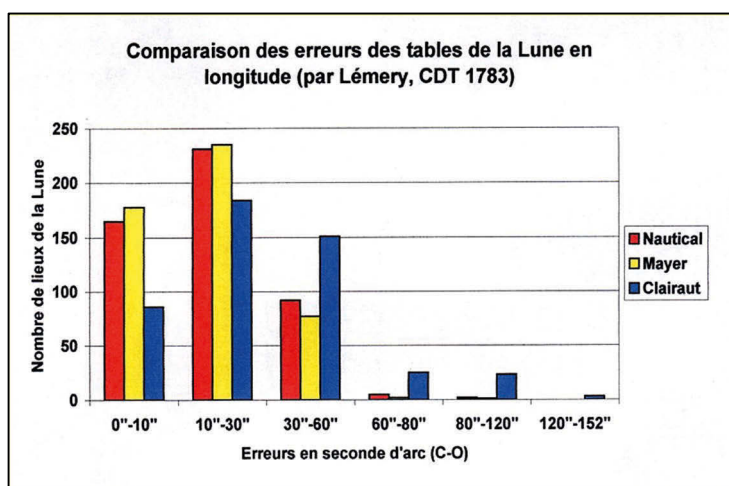


Figure 4.11 - Graphique des C-O construit sur les résultats de Lémery de comparaison des tables de la Lune aux observations de Bradley et de Halley, CDT pour 1783, p. 371. © - G. Boistel, 2001-2022.

3.5. Éduquer les navigateurs : les distances lunaires et la méthode de Borda

Établir les meilleures tables de la Lune et diffuser les tables des distances lunaires dans l'éphéméride française n'était pas suffisant ; il fallait expliquer aux navigateurs comment effectuer les calculs pour déterminer la différence des méridiens, ou la différence des longitudes.

La quête des meilleures méthodes de détermination des longitudes en mer connaît son apogée en 1771-1772 avec l'expédition académique de la frégate *La Flore* conduite par le mathématicien Jean-Charles de Borda, l'officier commandant la frégate *Verdun* de la Crenne et l'astronome Pingré. Cette frégate fut un véritable navire laboratoire à bord duquel nous dit Borda « *Il se soit fait le plus d'observations, le plus de calculs dans le cours d'une seule campagne ; Officiers, Gardes de la Marine, Pilotes & quelques Timoniers, tous observaient, tous calculaient, autant que le service essentiel du navire le pouvait permettre* »⁸⁵. Borda en tire un protocole strict pour les observations (3 observateurs en simultané) et une codification des calculs, qui deviendront un standard tout au long du XIX^e siècle (c'est l'image classique des trois officiers armés de sextants faisant le point sur le pont). Le ministre de la Marine Sartine donnera son accord pour que des formulaires standards soit imprimés pour ces calculs (Figure 4.12).

Le mode d'emploi des tables des distances lunaires se trouve décliné dans la CDT en deux mémoires intitulés « Méthode de M. Le Chevalier de Borda, pour la détermination des longitudes à la Mer ». Les deux exposés se placent d'emblée dans le cadre de la méthode de Borda : trois observateurs ont fait simultanément les trois observations à la seconde d'arc (!) requises par le calcul d'une distance lunaire :

1/ la distance angulaire observée du bord du Soleil au bord de la Lune et le raccordement de cet angle aux centres de chacun des astres ; ce qui exige des tables des demi-diamètres ou diamètres de ces astres nécessaires ;

2/ la hauteur du bord inférieur du Soleil ;

3/ la hauteur du bord supérieur de la Lune.

⁸⁵. Borda, Jean-Charles (de) & al., « Opérations faites à bord de *La Flore* [...] », HARS, 1773, (Paris, 1777) ; Hist., 64 ; Mém., 358-334.

Éléments du calcul.		Réduction de la distance.	
Latitude . . . 16°. 10	Dist. app. \odot 116°. 59'. 0"	com. cos. 0. 0240192	
Heure approchée. 5h. 0	Haut. app. \odot 18. 52. 50	com. cos. 0. 1464065	
Long. estimée . . . 27. 0	Haut. app. \odot 44. 27. 10		
Heure de Paris . . . 6h. 48	Somme 179. 59. 0		
Demi-diam. \odot 15'. 56	Demi-somme 89. 59	cos. 6. 1626961	
Demi-diam. \odot 15. 52	Moins la dist. 26. 59. 30	cos. 9. 9511967	
Aug. du $\frac{1}{2}$ diam. } 0. 11	Haut. vraie \odot 18. 50. 20	cos. 9. 9768886	
Demi-diam. corr. 15'. 45"	Haut. vraie \odot 45. 6. 52	cos. 0. 8486158	
Parall. hor. \odot 56. 55	Somme 63. 57. 12	Somme 56. 1096169	
	Demi-somme 18. 0549084		
Dis. obs. \odot 116°. 8'. 50"	Demi-somme 51. 58. 56	cos. 9. 9385369	8. 1259775. sin. A
Demi-diam. \odot 0. 15. 56		cos. A } 9. 9999911	A = 0°. 45'. 57"
Demi-diam. \odot 0. 15. 43		Somme 9. 9284326	
116. 40. 29	C'est le sin. de la demi-distance . . . 58°. 0'. 54"		
Déviat. . . . 0. 20	Distance . . . 116. 1. 48		
116. 40. 9	Quantité restituée . . . 0. 0. 45		
Err. du miroir. — 0. 25	DISTANCE RÉDUITE . . . 116. 2. 51		
Dist. ap. \odot 116. 59. 43	Dist. prises dans les tables. { 1 ^{re} à 6 ^h 115. 59. 5		Différ. log. logi. 0°. 25'. 26" 8854
	{ 2 ^{me} à 9 ^h 117. 9. 9		1. 50. 4 3007
			Différ. . . . 5847
Haut. obs. \odot 18. 40. 55			Ce qui répond à . . . 0h. 46'. 56"
Dép. de l'hor. — 4. 3			Heure de la première distance . . . 6. 0. 0
18. 50. 52			HEURE DE PARIS . . . 6. 46. 50
Demi diam. \odot + 15. 56			
HAUT. AP. \odot 18. 52. 50	Calcul de l'heure du vaisseau.		Déclinaison.
Ref. — par. — 2. 57	Haut. \odot 18°. 50'. 20"		Décl. le 26 15°. 54'. 51 ^h 30 ^m
18. 50. 15	Latitude . . . 16. 10. 0 com. cos. 0. 0175226		Et le 27 13°. 55. 40
Corr. therm. + 0. 6	Dist. pol. — 20. 0 com. sin. 0. 0124737		Dif. en 24 ^h 0. 19. 9
Corr. bar. + 0. 1	Somme 111. 20. 20		Part. proportionnelles.
HAUT. AP. \odot 18. 50. 20	Dem. som. 55. 40. 10		Pour 6h } 0. 4. 47
	cos. 9. 7512553		Pour 45 } 0. 0. 56
Haut. obs. \odot 44. 15. 25	Moins haut. 36. 49. 50		Pour 2 } 0. 0. 2
Dép. de l'hor. — 4. 3	Somme 19. 5990550		Pour 47 ^o 0. 5. 25
44. 11. 22	Demi-somme 9. 7795015		Déclin. . 13. 59. 56
Demi diam. \odot + 15. 45	C'est le sin. du demi-angle hor. 37°. 0'. 14"		Dist. pol. 76. 20. 0
HAUT. AP. \odot 44. 27. 10	Multiplié par 8		
Par. — réf. } + 59. 1	HEURE DU VAISSEAU 4h. 56'. 1". 52 ^m		
Ther. et bar. } + 0. 59	HEURE DE PARIS 6. 46. 50		
HAUT. VA. \odot 45. 0. 52	Différence en temps 1. 50. 48		
	LONG. A L'OUEST DE PARIS 27°. 42'		

Calcul des observations de longitude faites par un seul observateur.

Figure 4.12 : Exemple de calculs standardisés pour un point astronomique par la méthode de Borda. [Borda, 1802, Description et usage du cercle de réflexion, Paris, F. Didot, an xi, 64. Coll. Person.].

Ces observations sont corrigées de diverses premières corrections dues : 1°. Aux erreurs des instruments ; 2°. À la *dépression* ou *inclinaison* de l'horizon (l'altitude de l'observateur sur l'horizon) au minimum⁸⁶. Ensuite viennent les corrections les plus importantes, celles de la parallaxe horizontale de la Lune (colonnes 7 et 8 de la 3^e page mensuelle de la CDT) et de son demi-diamètre (dernière colonne de la page 4 mensuelle de la CDT), et de la réfraction atmosphérique, qui joue en sens contraire de la correction en parallaxe⁸⁷. Une table de la CDT facilite le travail donnant la correction additive [parallaxe-réfraction] pour différentes hauteurs de la Lune observées⁸⁸. Le navigateur doit se munir d'une bonne table de logarithmes et suivre la procédure qui aboutit au calcul de la différence entre les distances apparentes et vraies entre la Lune et une étoile (distance luni-stellaire) ou le Soleil (distance luni-solaire). Le calcul requiert aussi des tables du mouvement horaire de la Lune, que nous n'étudierons pas ici mais qui sont dans les années 1760 établies par Clairaut et que Lalande publiera à plusieurs reprises, et étudiées par Delambre à la fin des années 1780. Ces tables étaient utiles dans le cas où les observations n'ayant pas pu être effectuées simultanément permettaient de connaître le mouvement de la Lune dans l'intervalle et corriger les angles en conséquence.

- CDT 1779 (Paris, 1777), 213 et suiv. – Jeaurat d'après *Extrait de la Description des Octans de Magellan* (traduction du portugais).

Ce mémoire expose de manière très détaillée la suite des calculs à effectuer pour réduire la distance angulaire, la différence de longitude étant connue par estime. La suite des

⁸⁶. CDT 1779, 224-225.

⁸⁷. La réfraction atmosphérique *remonte* l'astre au-dessus de l'horizon, alors que la parallaxe de la Lune *abaisse* l'astre.

⁸⁸. CDT 1779, 226-231.

opérations exposée par Magellan est assez complexe, beaucoup plus que ne l'exige la méthode de Borda. Aussi Jeurat donne la méthode de Richard Dunthorne, le superviseur du NA anglais, « *que plusieurs marins ont adopté à cause de son extrême facilité* »⁸⁹. Jeurat se réfère au NA pour 1767 et à Lalande qui en a fait la démonstration dans son *Astronomie*⁹⁰.

- **CDT 1780 (Paris, 1777), 261 et suiv., par Lepaute d'Agelet (Dagelet, neveu de Nicole Lepaute et protégé de Lalande).**

D'Agelet donne l'exposé plus traditionnel de la méthode de Borda et sur deux pages, la disposition codifiée des calculs exigés pour un point astronomique, qui ne variera guère au cours du XIX^e siècle (seules les notations varieront avec la création de l'École navale à Brest en 1830 et l'adoption de nouvelles notations pour les angles dans les manuels de navigation des Inspecteurs-examineurs de la Marine et qui ne sont pas trop éloignées des notations actuelles que chacun peut découvrir en feuilletant pendant ses vacances l'*Almanach du Marin Breton* par exemple).

C'est sous cette forme que les marins du commerce français seront éduqués à la méthode de Borda dans les écoles d'hydrographie et les officiers dans les écoles royale de Marine (Figure 4.12).

Nous ne sommes donc pas surpris que des débats importants, que nous avons étudié par ailleurs⁹¹, animent les échanges entre astronomes, officiers de Marine, mathématiciens de l'Académie et les Institutions chargées d'éduquer scientifiquement les marins, et ce jusqu'au XIX^e siècle. Là où Lacaille avait tenté de se mettre au niveau du « *commun des navigateurs* », Borda et ses disciples estiment que c'est aux navigateurs de se former et de se mettre au niveau des meilleures méthodes qu'ils développent pour eux. Cette méthode pour les élites conjuguée à un enseignement maritime qui ne remplit pas toujours ses obligations conduit l'officier Claret de Fleurieu, inspecteur du Dépôt de la Marine, devenu un temps ministre de la Marine, s'exclamer en 1788 :

« Mr. de Borda a donné une méthode pour réduire les distances qui est la plus simple : il suffit d'écrire les unes sous les autres, la distance apparente des centres, la hauteur apparente du centre du Soleil et la hauteur apparente du centre de la Lune; on prendra la somme et la demi-somme de ces trois quantités et la différence de la demi-somme à la distance apparente; on écrira encore au-dessous, la hauteur vraie du centre de la Lune, et la somme et demi-somme de ces deux hauteurs; après cela on mettra à côté des deux hauteurs apparentes les compléments arithmétiques des log. cosinus de ces hauteurs; et à côté de la demi-somme, de la demi-somme moins la distance, de la hauteur vraie du Soleil et de la hauteur vraie de la Lune, les log. cosinus de ces quantités. on fera une somme de ces six logarithmes dont on prendra la moitié qu'on retranchera du log. cosinus de la demi-somme des deux hauteurs vraies et on cherchera ensuite la différence dans les log. sinus des tables, ce qui donnera un angle subsidiaire A : enfin on prendra le log. cosinus de cet angle A, qu'on ajoutera au log. cosinus de la demi-somme des hauteurs vraies, et on aura le log. sinus de la demi-distance réduite des centres. »⁹²

En effet, il n'y a pas en cela de quoi effrayer les marins marchands ! Mais le constat est là. Les pilotes, explique Fleurieu, nés pêcheurs, apprennent à lire, gravissant pas à pas les degrés de l'instruction. Leur ambition de devenir un jour capitaine leur fait suivre les cours d'hydrographie

⁸⁹. Jeurat, CDT 1779 (Paris, 1777), 222.

⁹⁰. Lalande, 1764, *Astronomie*, article 3991.

⁹¹. Boistel, 2001, Thèse, partie III en particulier ; Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] ».

⁹². AN, MAR, G 96, fol. 43r^o-43v^o.

où ils acquièrent les quatre opérations élémentaires, apprennent à se servir du quartier de réduction et des instruments pour prendre la hauteur des astres en mer :

« mais si on leur montre cette méthode de Borda, ils s'écrient "c'est la chose impossible. S'il faut savoir cela pour être Capitaine, jamais nous ne le serons. Prendre la Lune avec la main ou faire ce calcul, c'est la même difficulté pour nous" »⁹³

E X E M P L E. Le 14 Janvier 1780.

Dist. des bords de ☉ à ☾.	Haut. du bord inf. du ☉.	Haut. du bord sup. de la ☾.	La correction du premier Observ. est — 1' 30"
87 ^d 57' 0"	40 ^d 0' 30"	45 ^d 55' 0"	Celle du second + 1. 0.
87. 57. 45.	39. 8. 0.	47. 54. 0.	Celle du 3 ^e + 2. 0.
87. 59. 0.	38. 42. 0.	48. 24. 30.	L'Élévation de l'œil au-dessus du niveau de la mer 17 pieds.
88. 0. 0.	38. 7. 30.	49. 4. 0.	Latitude Nord 12 ^d 6'
88. 1. 15.	37. 47. 0.	49. 26. 30.	Longitude estimée à l'O. de Paris. 48. 0.
Somme.... 4. 55. 0.	8. 45. 0.	11. 44. 0.	Heure du Vail. 2 ^h 45'
Dist. moy. 87. 59. 0.	Haut. moy. 38. 45. 0.	48. 20. 48.	Var. à l'O. Paris. 1. 45.
Correct. instr. — 1. 30. + 1. 0. + 2. 0.	Heure de Par. — 5. 30.
Demi-diam. du Soleil. + 16. 17.	Dépress. de l'horizon. — 4. 13.	Demi-diam. de ☾ corr. — 15. 27.	Éléments du calcul pris dans la <i>Conn. des Temps</i> , pour le 12 à 5' 30" 0"
Demi-diam. de la Lune. + 15. 17.	Demi-diam. du Soleil. 16. 17.	Haut. appar. de Lune. 48. 3. 8.	Demi-diam. ☉. 16. 17.
Augmen. du demi-diam. de la ☾. + 0. 11.	Haut. app. centr. ☉. 38. 58. 3.	Réfraction. — 0. 52.	Demi-diam. ☾. 15. 17.
Dist. appar. du ☉ ☾ 88 ^d 29' 15"	Réfraction. — 1. 13.	Parall. haut. de la ☾. + 37. 22.	Parallaxe horiz. 55. 53.
	Parall. du ☉ + 0. 7.	Haut. vr. ☾ 48. 39. 38.	Augment. du demi-diam. de la ☾ à raison de la haut. sur l'hor. + 11'.
	Haut. vr. ☉ 38. 56. 57.		

Dist. appar. des centr. du ☉ à la ☾. 88 ^d 29' 15"	Compl. arith. cof. 0,1092980.
Hauteur apparente du Soleil. 38. 58. 3.	Compl. arith. cof. 1,1749291.
Hauteur apparente de la Lune. 48. 3. 8.	
Somme 175. 30. 26.	cosin . . . 8,5933048.
Demi-somme 87. 45. 13.	cosin . . . 9,0996644.
Distance apparente des centres. 88. 29. 15.	cosin . . . 9,8908143.
Différence. 0. 44. 3.	cosin . . . 9,8198851.
Hauteur vraie du Soleil. 38. 56. 57.	Somme 38,5881957.
Hauteur vraie de la Lune. 48. 39. 38.	Demi-somme. 19,2940973.
Somme. 87. 36. 35.	— cof. * 9,8581648.
* Demi-somme. 43. 48. 14.	finus. 74 ^d 10' 23". 9,9831156.
cosinus * 9,8581648.	9,9831156. cof. 74 ^d 10' 23".
finus. 74 ^d 10' 23". 9,9831156.	9,9831156. fin. 43 ^d 58' 25".
	87. 37. 5. distance vraie cherchée.
La dist. de la ☾ au ☉, pour Paris, 2 ^h 3 ^h 7' 16" est 87. 0. 28. etc change de 1 ^d 26' 18" pour 3 ^h	
Par une partie proportion. on trouve, que pour s'éloign. de 0. 56. 37. etc employ. 1 ^h 58. 5.	
Donc, il étoit 5 ^h 21" à Paris lorsqu'il en dist. étoit de 87. 37. 5.	
Il ne reste plus qu'à trouver l'heure vraie du lieu de l'observation.	

Figure 4.13 : CDT 1780 (Paris, 1777) – Calculs d’une distance lunaire selon la méthode de Borda par Lepaute D’Agelet, 266-267. [BNF, Gallica]

Fleurieu conclut tristement sur les désastreuses habitudes des marins :

« Chacun voit de ses yeux ; chacun juge suivant la constitution et la disposition de ses organes : l'un voit la chose simple et facile ; l'autre la voit impossible. Cependant si l'on examine que de cent marins qui devraient le savoir, il n'y en a pas trois qui le sachent, et de ces trois il y en a encore qui se trompent dans leurs calculs, sans être juge téméraire, ne peut-on pas prononcer ces difficultés. Enfin, il résulte de tout cela que les Capitaines marchands vont aux Indes, et en Amérique sans avoir rien changé à leur ancien usage⁹⁴, souvent ils se trouvent à 50, 60 et quelquefois 80 lieues de leur estime. Faut-il s'étonner si tant de bâtiments perdent corps et biens faute de savoir leur longitude. »⁹⁵

⁹³. AN, MAR, G 96, fol. 43v°.

⁹⁴. Souligné par nous.

⁹⁵. AN, MAR, G 96, fol. 43v°-44r°.

3.6. Le catalogue de nébuleuses de Messier : une nouveauté astronomique

Élève de Delisle, Charles-Joseph Messier (1730-1817) fait sa carrière à l'Observatoire dit « de la Marine » à l'Hôtel de Cluny dès les années 1750. Ses appointements modestes sont payés par le Ministère de la Marine ; de 600 livres en 1754, Choiseul lui octroie une rente de 1100 livres en 1765. Messier est membre de l'expédition du marquis de Courtanvaux sur la frégate *L'Aurore* en 1767 pour les essais en mer de diverses méthodes pour la détermination astronomique et chronométrique des longitudes en mer.

Chercheur assidu de comètes (il en a observé 44, dont une vingtaine lui sont officiellement attribuées), Messier se proposait dès 1764 de dresser un catalogue d'étoiles nébuleuses afin de ne pas les confondre avec elles : « *Tâches plus ou moins lumineuses, fixes, d'un diamètre sensible [...] ou amas d'étoiles très voisines & très petites ; d'autres conservent leur apparence avec quelque[s] instrumen[s] qu'on les observe* »⁹⁶. Déjà en 1759, Legentil avait attiré l'attention des astronomes sur ces objets⁹⁷.

Sa première communication sur le sujet est lue devant l'ARS le 18 février 1771⁹⁸ — il est adjoint astronome depuis 1770. Messier y donne la description très précise de 45 objets observés nébuleux ainsi que leurs coordonnées (ascension droite et déclinaison) ; le diamètre en degrés et minutes, et les étoiles fixes qui les encadrent⁹⁹.

Mais la nouveauté est de mise et la première occurrence dans la CDT du catalogue d'objets non stellaires ou « *étoiles nébuleuses* » de Messier apparaît le volume de 1783 (Paris, 1780). Il s'agit d'une version révisée et augmentée du catalogue des 45 nébuleuses observées par Messier, publié en 1774 dans les Mémoires de l'ARS de 1771. L'innovation historique, est l'ajout de numéros (absents en 1771) pour la description qui est toujours celle utilisée actuellement, en indiquant la lettre M devant ce numéro pour indiquer qu'il s'agit du catalogue Messier (M1, ou la nébuleuse du Crabe située dans la constellation du Taureau) (Figure 4.14) et qui figurent désormais sur toutes les cartes du Ciel.

Le catalogue publié dans la CDT de 1783 comporte 68 nébuleuses. Il est suivi d'un court mémoire de deux pages concernant des « Nébuleuses découvertes par différents Auteurs que M. Messier a cherché inutilement », des fausses nébuleuses en somme (250-251). Puis, Jaurat a ajouté le catalogue des nébuleuses du Ciel Austral observées par Lacaille au Cap de Bonne-Espérance en janvier 1752 avec les coordonnées corrigées pour l'équinoxe 1755 (252-253) (Figure 4.15).

⁹⁶. HARS 1771 (Paris, 1774), Hist., 80. Le secrétaire de l'ARS regrette que Messier n'ait pas pu observer sous un ciel plus pur que celui de Paris et qu'il a bénéficié du prêt d'un instrument par « *un Amateur éclairé de l'Astronomie* » connu de « *l'estime des savants* ».

⁹⁷. HARS 1759 (Paris, 1765), Hist. 183-185.

⁹⁸. Messier, « Catalogue des Nébuleuses et des amas d'étoiles que l'on découvre parmi les étoiles fixes, sur l'horizon de Paris... », HARS 1771, Paris, 1774, Hist. 80 ; Mém. 435-461.

⁹⁹. *Ibid.*, tableaux, 454-458.

DATE des OBSERVATIO S.	Nombres des Nébuleuses	ASCENSION DROITE.		DÉCLINAISON.		Diamètre en degrés & min.
		En Temps.		En Degres.		
		H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M.	
1758. Sept. 12	1.	5. 20. 2	80. 0. 33	21. 45. 27	B	
1760. Sept. 11	2.	21. 21. 8	320. 17. 0	1. 47. 0	A	0. 4
1764. Mai. 3	3.	13. 31. 25	202. 51. 19	29. 32. 57	B	0. 3

N. ^o des Nébul.	Détails des Nébuleuses & des amas d'Étoiles. <i>Les positions sont rapportées ci-contre.</i>
1.	Nébuleuse au dessus de la corne méridionale du Taureau, ne contient aucune étoile; c'est une lumière blancheâtre, alongée en forme de la lumière d'une bougie, découverte en observant la Comète de 1758. Voyez la Carte de cette Comète, <i>Mém. Acad. année 1759, page 188.</i>
2.	Nébuleuse sans étoile dans la tête du Verseau, le centre en est brillant, & la lumière qui l'environne est ronde; elle ressemble à la belle Nébuleuse qui se trouve entre la tête & l'arc du Sagittaire, elle se voit très-bien avec une lunette de deux pieds; placée sur le parallèle de α du Verseau, M. Messier a rapporté cette nébuleuse sur la Carte de la route de la Comète observée en 1759. <i>Mém. Acad. année 1760, page 264.</i> M. Maraldi avoit vu cette nébuleuse en 1746, en observant la Comète qui parut cette année.
3.	Nébuleuse découverte entre le Bouvier & un des Chiens de Chasse d'Hévélius, elle ne contient aucune étoile, le centre en est brillant & sa lumière se perd insensiblement, elle est ronde, par un beau ciel on peut la

Figure 4.14 - CDT 1783 (Paris, 1780), Catalogue de Messier (extrait).
Noter l'ajout des numéros aux nébuleuses. [BNF, Gallica]

Ces données ne figurent alors que dans la CDT ; elles n'ont alors pas leur place dans le *Nautical Almanac*, et ceci n'est pas encore dans les préoccupations de Bode mais si l'astronomie stellaire y a sa place.

La publication de ce catalogue participe à l'originalité de la CDT.

ASCENSION droite pour le 1. ^{er} Janvier 1752.			DÉCLINAISON australe.		NÉBULEUSES SANS ÉTOILES, visibles à une lunette de deux pieds.
H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.		
0. 22. 54	73. 26. 50			elle ressemble au noyau d'une petite Comète.	
5. 40. 1	69. 17. 20			elle ressemble à la précédente, mais elle est plus faible.	
7. 42. 8	38. 0. 0			grande nébulosité de 15 à 20 minutes de diamètre.	
12. 43. 36	69. 28. 0			elle ressemble à une petite Com. faible, nébuleuse du Centaure; elle paroît à la vue simple comme une étoile de la 3. ^e grandeur, vue au travers d'une	
13. 12. 9	46. 10. 45				

ASCENSION droite pour le 1. ^{er} Janvier 1755.	DÉCLINAISON australe.	Étoiles nébuleuses par amas.
H. M. S.	D. M. S.	
3. 54. 57	45. 9. 40	tas ferré d'environ douze petites étoiles de la huitième grandeur.
7. 17. 0	33. 40. 0	tas de huit étoiles de la $\frac{1}{2}$ grandeur, qui forment à la vue simple une nébulosité dans le ciel.
7. 54. 45	60. 9. 40	groupe de dix à douze étoiles fort ferrées, on voit à la vue deux groupes voisins d'étoiles confuses; mais à la lunette ce font des petites étoiles distinctes, en très-grand nombre & fort voisines.
8. 2. 0	36. 30. 0	petit tas d'étoiles.
8. 37. 46	41. 22. 25	tas de sept ou huit étoiles peu ferrées.
10. 11. 45	50. 29. 0	tas de quatre ou cinq étoiles très-petites & très-ferrées.
10. 26. 32	56. 56. 5	petit tas de 4 petites étoiles en losange.

Figure 4.15 - CDT 1783 (Paris, 1780) : liste des nébuleuses du Ciel Austral observées par l'abbé Lacaille en 1752 (extrait). [BNF, Gallica]

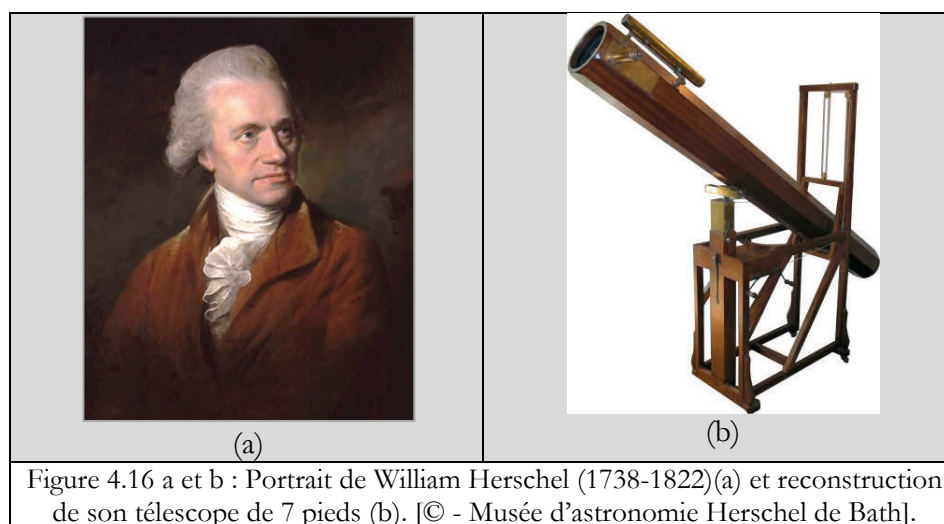
3.7. Une nouvelle planète : la « planète Herschel » ou *Georgian Sidus* ou encore, ... Uranus !

Wilhelm Herschel (1738-1822)¹⁰⁰, né à Hanovre, se réfugia en Angleterre où il anglicisa son prénom, William. Musicien organiste, il est aussi astronome « amateur » à la mode anglaise, c'est à

¹⁰⁰. Les biographies de William Herschel sont nombreuses. Signalons : Hoskin, Michael, 1963, *William Herschel and the construction of the Heavens*, London, Oldbourne ; Lessens, Ronald, 2004, *William Herschel (1783-1822). Musicien et astronome*, Vannes, Editions Burillier.

dire qu'il est astronome tout simplement. Il est chef de chœur et organiste de la ville de Bath et construit à ses heures perdues des télescopes ; on connaît l'image étonnante du grand télescope de 40 pieds. Pour cette raison, Herschel a été admis à la très fermée Royal Society.

C'est avec un télescope (un *réflecteur*) de 7 pieds de distance focale (231 cm) et 6,2 pouces de diamètre (17 cm) achevé en 1778 que Herschel découvre par hasard dans la nuit du 13 mars 1781 un astre nouveau croyant avoir affaire à une comète ou une nouvelle « étoile nébuleuse », objets qu'il traque lui aussi comme Messier (il en a fait aussi un catalogue). Il en annonce la découverte comme celle d'une comète lors d'une lecture devant la Royal Society le 26 avril 1781 (Figure 4.16).



Les astronomes français reçoivent assez vite la nouvelle par Maskelyne qui pense à une planète et demande l'aide des astronomes français, dans un mémoire daté du 1^{er} avril 1781. Lalande en fait la communication à Jean III Bernoulli dans une lettre datée du 22 avril 1781 (quatre jours avant que Herschel ne lise son papier à la Royal Society) et donne quelques éléments de position du nouvel astre céleste dont on ne connaît pas encore la nature :

« Mais voici une comète singulière dont je crains que vous ne soyez pas instruit, on l'a vue en Angleterre, elle ressemble exactement à une étoile de 6^e grandeur, aussi petite et aussi brillante : 4 avril 8h, 84° 23'35" décl. 23°34'14"B ; 19 [avril] 84°58'11", décl. 23°35'08". [...] »¹⁰¹.

À la fin de l'année 1781, Pierre-Simon Laplace peut fournir les éléments orbitaux de la « planète Herschel » qui permettent très vite aux français de donner des tables qui tiennent bien la comparaison avec les premières observations effectuées par Méchain. La CDT et Jeurat s'en font immédiatement l'écho, tandis que Lalande continue de revendiquer auprès de Jean III Bernoulli la bonne tenue de son hypothèse de l'orbite circulaire¹⁰²...

- **CDT 1786 (publ. 1783, Jeurat), 3-4 : « Découverte de la Planète Herschel ».**

Jeurat explique en substance que Pierre-Simon **Laplace** (voir plus loin), occupé à travailler à la détermination de l'orbite des comètes, a tenté d'appliquer sa méthode à la planète d'Herschel

¹⁰¹. *Lalandiana II*, 2014, Lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, Paris, 22 avril 1781, 168.

¹⁰². *Lalandiana II*, 2014, Lettres de Lalande à Jean III Bernoulli des 26 fév. 1782, 170 ; fin mars 1782 (reçue par Bernoulli le 1^{er} avril 1782, 172 ; 4 juillet 1782, 176.

pour finalement se rendre compte que l'orbite est circulaire et ce très vite, dès le mois d'Août 1781¹⁰³ ;

« [...] Mon mémoire sur cet objet paraîtra dans notre volume de 1780 [...] Je l'ai appliqué à quelque comètes et entre autres à l'astre découvert par M. Herschel en Angleterre et j'ai trouvé deux paraboles qui satisfaisaient aux premières observations mais que j'ai été forcé d'abandonner depuis ; et maintenant il me paraît extrêmement probable que cet astre se meut sur une orbite presque circulaire, et que c'est une planète, placée au-delà de Saturne, et dont la moyenne distance au Soleil est environ 19 fois plus grande que celle de la Terre »¹⁰⁴

Selon Jeaurat, l'hypothèse de l'orbite circulaire a été donnée en premier par le Président Bochard de Saron (noble bien versé dans l'astronomie et protecteur des astronomes)¹⁰⁵. Il explique ensuite qu'il n'a pu donner les premières tables de « Herschel » car le volume de la CDT, trop avancé, était déjà trop volumineux. Les éléments orbitaux sont ceux donnés par Laplace¹⁰⁶.

Enfin, cet « Avertissement » nous informe que ces éléments sont validés par le rapprochement qu'a pu faire Laplace avec une observation réalisée par Mayer en 1756 et relevée par Bode dans son Catalogue d'étoiles zodiacales. Une étoile avait bougé et Mayer n'avait pu la retrouver. Laplace put appliquer ses éléments orbitaux à cette étoile-fantôme observée par Mayer, le 25 septembre 1756 à 10h21m18s temps moyen à Paris — l'heure est alors comptée astronomiquement, du midi au midi au jour suivant —. Les calculs de Laplace confirme qu'il s'agit bien d'Uranus ; la concordance est inespérée, l'accord entre l'observation et les calculs se fait à quelques secondes d'arc près ! (Figure 4.17).

<i>Éléments de l'orbite de la Planète Herschel.</i>	
Demi-grand axe de l'orbite.	19,0818.
Rapport de l'excentricité au demi grand axe.	0,047587.
Ce rapport réduit en secondes.	
Plus grande Équation du centre.	5 ^d 27' 11"
Anomalie moy. le 1. ^{er} Janv. 1782 à midi, temps moy. à Paris. 102. 59. 31.	
Longitude de l'aphélie sur l'orbite à la même époque.	353. 22. 59.
Longitude du nœud ascendant au même instant.	73. 1. 2.
Inclinaison de l'orbite.	0. 46. 12.
Logarithme du nombre de secondes que la Planète décrit en un jour par son moyen mouvement.	1,6290783.
445 jours, 75 ou 83 ans $\frac{1}{3}$, révolution moyenne de la Planète.	

Figure 4.17 - CDT 1786 (Paris, 1783), 3-4 : éléments orbitaux d'Uranus par Laplace. [BNF, Gallica].

¹⁰³. L'astronome Anders Lexell est généralement crédité de la première hypothèse de l'orbite circulaire pour Uranus. Il faudrait une étude très serrée sur la chronologie des observations et des calculs pour voir qui de Lexell de Boscovich, de Saron ou de Laplace a déterminé le premier qu'il ne pouvait être question d'une comète et donc d'une orbite parabolique dans l'intervalle du 1^{er} avril au 1^{er} septembre 1781.

¹⁰⁴. *Ibid.*, 84 ; lettre de Laplace à Lagrange, Paris, 14 février 1782.

¹⁰⁵. Saron aurait reconnu une orbite circulaire le 8 mai 1781. Voir Ange de Saint-Priest (dir.), *Encyclopédie du Dix-neuvième siècle. Répertoire universel des sciences, lettres et des arts*, Paris, Bureau de l'Encyclopédie, tome 24, 1842, article « Uranus », 563. On y trouve des informations bien plus précises et documentées qui ne figurent pas dans l'*Histoire de l'astronomie au XVIII^e siècle*, de Jean-Baptiste Delambre sur ce sujet.

¹⁰⁶. Hahn, 2013, *Correspondance de Laplace*, I, lettre de Laplace à Lagrange, Paris, 19 février 1783, 108-109.

En cette année 1782, il apparaissait donc que Tobias Mayer avait observé Uranus en 1756 et que les premiers éléments orbitaux donnés par Laplace étaient déjà excellents puisque capables de rendre compte de cette observation.

L'hypothèse circulaire ne tint pas longtemps. Laplace écrit en effet à Lagrange, le 10 février 1783 :

« Nous commençons à percevoir ici l'ellipticité de l'orbite de la planète Herschel [...] J'ai prié Monsieur Méchain de m'en donner quatre, excellentes et dépouillées des effets de l'aberration, de la précession et de la nutation, et qui embrassent à peu près l'intervalle de temps depuis lequel on observe cet astre. »¹⁰⁷

- **CDT 1787 (publ. 1784, Jeurat), 176-187 : « Tables de la Planète d'Herschel »**

Jeurat fait appel à « *un calculateur aussi modeste qu'éclairé, Dom Nouet, Religieux de l'Ordre de Cîteaux* » pour « consacrer un temps précieux à ce travail long & pénible ». Jeurat adopte des dispositions pour simplifier les tables qu'il explique dans cette « Addition ». Les premières tables donnent les éléments du calcul des positions de la nouvelle planète entre 1756 et 1790 et un exemple pour se servir de ces tables (185-187). Lalande peut s'extasier : « *Les observations de la planète Herschel s'accordent parfaitement avec les Tables qui viennent d'être publiées dans la Connaissance des temps de 1787* »¹⁰⁸.

- **CDT 1791 (Paris, 1789, Méchain), 369 : « Sur la planète de Herschel »**

Il s'agit d'une courte note sur une correction de Lalande, qui cherchant à identifier les perturbations causées par Jupiter et Saturne, a été amené à reconnaître une identité de coordonnées avec la 32^e étoile du catalogue d'étoiles de Flamsteed qui avait donc observé, sans le savoir, Uranus en 1690 – Lalande l'avait contesté mais les coordonnées sont compatibles ; la longitude est corrigée à quelques minutes et la latitude à quelques secondes d'arc près confirmant la validité des tables de Laplace.

- **CDT 1793 (Paris, 1792, Méchain), 236-241 : « Observations de la nouvelle planète en 1789, 1790 & 1791 »** [notons au passage que la CDT coûte alors 4 livres].

Delambre s'appuie sur les nouvelles tables d'Uranus qu'il a bâties à partir de la nouvelle mécanique céleste de Laplace et pour lesquelles il a reçu le prix de l'Académie proposé pour 1790. Delambre précise qu'il a effectué de nouveaux calculs sur des observations faites en 1789, 1790 et 1791 à la lunette méridienne et comparée aux étoiles du catalogue de Maskelyne ; les ascensions droites étaient obtenues à 1 ou 2" près. Les tables de Delambre sont celles désormais adoptées par Méchain pour la CDT et Lalande pour la 3^e édition de son *Astronomie*. Curieusement, en astronome observateur lucide, Delambre propose une correction empirique de 10" sur la latitude pour réduire les erreurs...

Lalande, qui avait fait émerger Jean-Baptiste **Delambre**, hésitant encore entre la carrière d'ecclésiastique et d'astronome (Laplace lui donne du « *Monsieur et cher abbé* » dans ses premières

¹⁰⁷. *Ibid.*, 108 ; les observations de Herschel et celles de Méchain sont données par Lalande à Jean III Bernoulli : *Lalandiana II*, 2014, 168 ; 176 ; 182 ; 185 notamment (lettres de 1782 et 1783).

¹⁰⁸. *Ibid.*, lettre de Lalande à Jean III Bernoulli du 15 janvier 1784.

lettres datant de 1785), écrit à Jean III Bernoulli à l'été 1787 : « *M. de Lambre est aussi bon observateur qu'incroyable calculateur. Je n'ai connu que l'abbé de la Caille qu'on put lui comparer* ». Puis le 12 octobre de la même année : « *Je vous remercie bien pour M. de Lambre et surtout pour moi car vous savez le vif intérêt que j'y prends. Je vous prédis que cet astronome nous éclipsera tous. C'est un autre Lacaille, aussi spirituel, aussi laborieux, aussi modeste* »¹⁰⁹.

- **Attribution du nom « Uranus » à la « planète Herschel »**

Enfin, terminons par l'attribution du nom de cette planète. Cette question divise les astronomes. Herschel choisit à la demande de Maskelyne *Georgian Sidus* (qui signifie planète découverte sous le règne de George III), comme Galilée le fit avec les *astres médicéens* (les satellites de Jupiter en hommage à son protecteur le Duc de Médicis). Bode opte fin 1782 pour le nom URANUS, faisant valoir que si Saturne est le père de Jupiter, alors Uranus est le père de Saturne. Lalande a du mal à se faire à Uranus et préfère l'appeler « Planète Herschel » :

« Il m'est impossible de donner à la planète d'Herschel le nom d'Uranus, l'ayant appelée Herschel dès les commencements et dans les Mémoires de l'Académie de 1779. D'ailleurs ces noms fabuleux sont des inepties aujourd'hui, qu'on ne doit pas chercher à prolonger ou à étendre (sic). »¹¹⁰

Lalande réitère son mécontentement en décembre 1787 :

« M. Bode a envie que je fasse valoir sa nouvelle constellation [...] C'est à condition qu'il laissera mon nom de Herschel à la nouvelle planète, au lieu du nom ridicule d'Uranus qui ne signifie rien si ce n'est une insulte pour celui qui l'a découverte, car ou il faut adopter le nom qu'il lui donnait ou prendre celui d'Herschel lui-même. Comment des Allemands peuvent-ils avoir un procédé si désobligeant pour un compatriote, dont la Gloire devrait les intéresser encore plus que les Français ? »¹¹¹

Le nom d'Uranus sera popularisé à partir de 1850 quand le *Nautical Almanac* délaissera en pleine époque victorienne, *Georgian Sidus* au profit d'Uranus, entérinant définitivement la proposition de Bode.

La question se reposera dans un contexte différent en 1846 avec la découverte de Neptune que plusieurs astronomes décideront d'appeler « Planète Le Verrier » (voir le chapitre 6).

3.8. La montée en puissance de Laplace et de Delambre : l'affirmation de la nouvelle mécanique céleste

Trente années viennent de s'écouler depuis la publication de la première théorie de la Lune post-newtonienne, rendue effective et utilisable pour les astronomes par Alexis Clairaut (1751) et ses partisans¹¹². D'Alembert a bien revu sa propre théorie dans ses *Opuscules* publiés dans les années 1760-70, mais aucun astronome « de terrain » n'en fait usage. Seules les théories de la Lune de Clairaut (1765) puis d'Euler (1755 et 1771) ont une audience auprès des astronomes. Maskelyne et Mason révisent les tables de Mayer pour leur emploi dans le *Nautical Almanac*.

¹⁰⁹. *Lalandiana II*, 2014, 218 et 220.

¹¹⁰. *Lalandiana II*, 2014, Lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, Mars 1783, 181.

¹¹¹. *Ibid.*, 221, Lettre à Jean III Bernoulli, Paris, 12 déc. 1787.

¹¹². G. Boistel, 2011/2003, Thèse, partie IV.

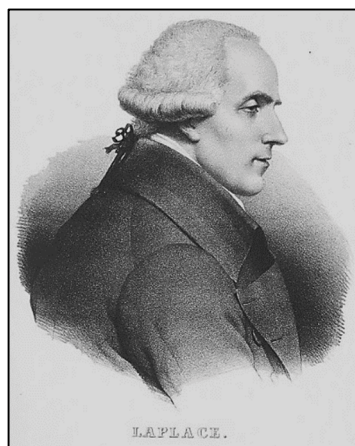


Figure 4.18 – Portrait de Pierre-Simon Laplace (1749-1827), avant la Révolution.
[Domaine public].

Lacaille, Lalande, Jaurat, Méchain, Bailly, Dionis du Séjour et d'autres astronomes étrangers (Maskelyne et son équipe, Bode et la sienne) sont désormais acquis aux calculs des perturbations planétaires¹¹³. Ils n'ont de cesse de réviser les tables astronomiques sur ces nouvelles bases, animés de philosophies parfois radicalement opposées comme nous l'avons vu ; les français attendent généralement tout de la théorie, les autres pratiquent des corrections empiriques parfois injustifiées autrement que par rendre les tables plus conformes aux observations. En passant, notons une confiance extrême portée par les uns et les autres à leurs observations qu'ils échangent sans hésitation, se contrôlant mutuellement et validant ainsi leurs pratiques respectives et de plus en plus communes.

Âgé d'un peu plus de trente ans en 1781, Pierre-Simon **Laplace** (1749-1827) est déjà entré en action ; il est en correspondance avec d'Alembert qui lui a fait obtenir une place de professeur à l'École militaire, avec Condorcet et Lagrange à Berlin depuis 1775. Laplace échange avec lui sur le calcul analytique et sur la mise en forme des équations de la théorie de la Lune¹¹⁴ ! Dans les années 1783-1786 qui nous intéressent, Laplace est sollicité par le Maréchal de Castries ministre de la Marine, pour être inspecteur-examineur de la Marine ; Laplace est en échanges permanent avec Lavoisier sur des questions de chimie (décomposition de l'eau notamment) et sa correspondance avec les savants étrangers montre qu'il travaille sur tous les sujets ; il est en pleine maturité scientifique.

L'affaire d'Uranus, n'est qu'une des faces de la construction du couple Laplace-Delambre. Celui-ci se bâtit surtout autour de l'élaboration de nouvelles tables de Jupiter et de Saturne, pour lesquelles Laplace va parvenir à identifier de nouvelles perturbations à longue période, qui nécessitent une refonte des théories gravitationnelles de ces planètes sur de nouvelles bases.

¹¹³. Pour les procédures suivies à l'époque, voir Boistel, 1995, DEA et Boistel 2001, thèse, partie IV.

¹¹⁴. Hahn, 2013, *Correspondance de Laplace*, I, 1-63.



Figure 4.19 – Portrait de Jean-Baptiste Delambre (1749-1822) au début des années 1790.
[© BOP].

Après avoir fourni les premiers éléments d'Uranus, la confiance de Laplace dans ses travaux de refondation de la mécanique céleste croît singulièrement au point qu'il se lance en 1784 avec un opuscule tiré à un faible nombre d'exemplaires que Lalande peut qualifier dans sa *Bibliographie* cet opuscule de « *livre très-rare* » : *Théorie du mouvement et de la figure elliptique des planètes* (Paris, 1784, 153 pp.), imprimé aux frais du Président Bochart de Saron¹¹⁵. Dans cet ouvrage, Laplace se hasarde à affirmer « *qu'on peut accroître la probabilité d'une théorie en diminuant le nombre d'hypothèses sur lesquelles elle est fondée* », préfigurant ainsi une posture toute einsteinienne. Par ailleurs, Laplace déduit de sa théorie l'accélération du mouvement séculaire de la Lune, qui résistait encore aux théoriciens, même à Euler qui ne pouvait éviter des corrections empiriques à la construction de ses tables de la Lune¹¹⁶.

Le résultat de ces premières réflexions est visible dans la *Connaissance des temps* ; ces lectures nous offrent l'affirmation de postures épistémologiques et philosophiques fortes.

- **CDT pour 1789 (Paris, 1786, Méchain), 277- : « Sur les moyens mouvements de Saturne, de Jupiter & de ses satellites, communiqué à l'Académie, le 10 mai 1786 »**

Le résumé fait par Méchain du mémoire de Laplace, explique que si la théorie de l'attraction universelle garantit l'ordre de l'univers, il n'est pas impossible de détecter de légères variations dans les moyens mouvements des planètes géantes. Laplace remet en cause l'uniformité des moyens mouvements de Jupiter et Saturne pour développer une théorie plus exacte de ces planètes. Laplace identifie de nouvelles inégalités à grande période, qui provoquent un ralentissement apparent de

¹¹⁵. On voit le rôle important joué par cet homme dans les années 1780 : Jean-Baptiste Bochart de Saron (1730-1794). Mathématicien et astronome, membre honoraire de l'Académie royale des sciences en 1779, 1781 remplaçant Courtanvaux. Vice-Président de l'ARS en 1782 et 1787, Président de l'ARS en 1783 et 1788. Président du Parlement de Paris. Honoraire lors de la réorganisation de l'ARS en 1785. Guillotiné le 20 avril 1794 (1^{er} floréal an II). G. Bigourdan, 1930, « Les instruments et les observations astronomiques de Bochart de Saron », CRAS, T.191 (1930/2), 237-241 ; « Les observations de Méchain et de Saron. Les coordonnées de l'observatoire de Colombes », CRAS, T.191 (1930/2), 305-308.

¹¹⁶. Hahn, 2013, *Correspondance de Laplace*, I, lettre de Lesage (savant suisse) à Laplace, 30 mars 1784, 153-154.

Saturne et une accélération de Jupiter. Plutôt que de développer un arsenal théorique « sec », Laplace pense aux astronomes et donne les clés pratiques de ces nouvelles inégalités en offrant aux astronomes des Formules à ajouter aux tables de Halley (280), tables qu'ils manipulent tous les jours. Laplace est donc en mesure de donner les erreurs des tables lors des oppositions pour les années 1582 à 1786 (Figure 4.20), montrant que les inégalités de Saturne dépendent seulement de l'attraction exercée par Jupiter et évacue l'idée dominante que les comètes pouvaient influencer de manière considérable sur le moyen mouvement de ces planètes. Méchain peut alors conclure : « *ainsi sur ce point, la théorie de la pesanteur universelle a devancé l'observation* ».

OPOSIT des ANNÉES.	ERREURS des TABLES de Halley.		OPOSIT des ANNÉES.	ERREURS des TABLES de Halley.	
	M.	S.		M.	S.
1582.	+	1.56	1738.	-	7.49
1658.	+	4.40	1743.	-	6.16
1671.	+	3.48	1746.	-	4.21
1679.	-	1.57	1753.	-	13.39
1684.	-	3.21	1758.	-	20.10
1687.	-	4.54	1760.	-	22.17
1694.	-	9.0	1763.	-	19.54
1699.	-	9.25	1767.	-	13.12
1701.	-	8.0	1771.	-	4.56
1704.	-	4.27	1775.	+	2.6
1708.	-	1.3	1778.	+	1.26
1716.	+	6.15	1782.	+	1.36
1722.	+	2.25	1785.	-	12.7
1723.	+	0.21	1786.	-	14.33
1730.	-	4.11			

Figure 4.20 – Extrait CDT 1789, page 281 – Erreurs des tables d'après la théorie de Laplace.
[BNF, Gallica]

Laplace peut alors proposer deux théorèmes aux astronomes pour leur permettre de réviser les tables des satellites de Jupiter — utiles pour l'astronomie et la détermination des longitudes sur Terre (méthode qui a fait ses preuves depuis la fin du XVII^e siècle) —, notamment les tables plus utilisées en France et en Angleterre pour la construction des éphémérides, celles de Wargentín (avec de légères corrections), et celles de Jean-Sylvain Bailly (où les corrections à apporter sont plus importantes).

Delambre s'en empare de cet opuscule et se lance dans la construction de nouvelles tables de Jupiter. La correspondance s'établit entre les deux hommes à partir de mai-juin 1785 et très vite Laplace sait ce qu'il va être redevable à Delambre : « *Agréez, Monsieur et cher Abbé, l'assurance de tous les sentiments d'amitié que je vous ai voué pour la vie...* »¹¹⁷. Dans une lettre adressée à Laplace, le 13 août 1787, l'abbé de Lambre ou le futur Delambre donne de manière extensive les nouvelles équations de la théorie de Jupiter et les erreurs de ces tables calculées entre 1768 et 1786, où l'erreur moyenne est de 9" environ !

« On était loin d'espérer des Tables de Jupiter une pareille précision et si l'on songe à l'incertitude qui peut encore rester dans la position des étoiles, aux petites erreurs dont il est impossible de se garantir dans l'observation et même dans le calcul, on concevra

¹¹⁷. Hahn, 2013, *Correspondance de Laplace*, I, lettre de Laplace à Delambre, 21 juin 1785, 193.

difficilement que l'on puisse jamais obtenir un accord plus satisfaisant entre la théorie et l'observation. »¹¹⁸

- **CDT pour 1790 (Paris, 1788, Méchain), 291-295 : « Sur l'équation séculaire de la Lune, lû à l'Académie le 19 décembre 1787 »**

Laplace reprend la question la plus épineuse de la mécanique céleste qui se développe depuis le début des années 1750, celle de l'équation séculaire de la Lune (un terme correspondant à une accélération du mouvement de la Lune visible de siècle en siècle), élément qui manquait à la seconde théorie de Clairaut (1765) et que les théories de Mayer et d'Euler révisées ne corrigeaient que de manière empirique. Dunthorne faisait une correction de 10", Mayer de 7, puis de 9 sans explication. La nature même de cette équation de la théorie de la Lune échappait aux Géomètres, invoquant indifféremment une résistance de l'éther (on est encore loin de penser le vide de l'Univers), l'action des comètes, etc. Laplace balaye tout cela :

« Après diverses tentatives, je suis enfin parvenu à ramener l'équation séculaire de la Lune aux lois de la pesanteur universelle. Ce phénomène, dont on a longtemps et inutilement cherché la cause, est dû à l'action du Soleil sur ce satellite, combinée avec la variation de l'excentricité de l'orbite du Soleil, & il est assez remarquable que cette variation soit beaucoup plus sensible dans le mouvement de la Lune que par elle-même.¹¹⁹ »

Puis d'expliquer :

« L'équation séculaire de la Lune est périodique & dépend des mêmes arguments que le carré de l'excentricité de l'orbite solaire ; elle accélère le mouvement de la Lune quand cette excentricité diminue, ce qui a lieu constamment depuis les observations les plus anciennes jusqu'à nous ; mais l'accélération se change en ralentissement lorsque cette excentricité commence à croître. »

Laplace indique alors que le moyen mouvement de la Lune que les astronomes ont déterminé par l'observation n'est pas le véritable moyen mouvement du satellite de la Terre. Il est en fait formé en parties des quantités périodiques de l'équation séculaire qu'il est facile d'exprimer pour les usages de l'astronomie si on exprime cette équation en fonction du temps. Le terme proportionnel au carré du temps (t^2) est l'équation séculaire que les astronomes tentent de déterminer par l'observation. Laplace s'appuie alors sur les travaux de Lagrange qui a déterminé les masses des planètes (dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, 1782) pour donner une équation : **[11",135.i² + 0",04398.i]** où i est le nombre de siècle écoulé depuis 1700, i devant être négatif pour les siècles antérieurs à 1700. Après avoir fait les calculs sur les tables de Mayer, Delambre reconnu qu'il fallait diminuer de 25" le moyen mouvement de la Lune de ces tables.

La confiance de Laplace est totale : « Cette formule peut, sans erreur sensible, s'étendre aux observations les plus anciennes des éclipses, & à mille ou douze cents ans dans l'avenir »¹²⁰.

S'appuyant de nouveau sur les travaux de Lagrange, Laplace est en mesure d'établir les erreurs de ces tables sur les observations anciennes des éclipses par rapport à celles de Mayer et de

¹¹⁸. Hahn, 2013, *Correspondance de Laplace*, I, lettre de Delambre à Laplace, Paris, 13 août 1787, 231-233. Voir l'avis de Lalande sur cette question : « M. de Lambre vient de faire des tables de Jupiter et de Saturne qui ne s'écartent pas d'une minute. Il a fait pour cela un travail immense et je crois qu'il n'y avait que lui qui pouvait le faire. C'est lui qui guérit actuellement la plaie que la médecine avait faite à l'astronomie en tuant l'abbé de la Caille en 1762... » : *Lalandiana* II, 2014, Lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, Paris, le 18 janvier 1788, 223.

¹¹⁹. CDT 1790, 291.

¹²⁰. CDT 1790, 292.

remarquer que les erreurs sont bien plus faibles au regard de la manière vague dont les observations anciennes ont été transmises (294). Enfin, Laplace peut affirmer la suprématie de la théorie de la gravitation : « *toutes les hypothèses deviennent inutiles en vertu de la théorie précédente, dont l'accord avec l'observation fournit une nouvelle preuve de la gravitation universelle* » et la pérennité de ses travaux auxquels il associe Lagrange :

« La postérité à laquelle la détermination [des masses dans le système solaire] est réservée, verra sans doute avec reconnaissance que les Géomètres de ce siècle ont indiqué les causes de tous les phénomènes célestes & qu'ils en ont donné les expressions analytiques dans lesquelles il n'y aura plus qu'à substituer les valeurs de quantités que l'observation seule peut faire connaître¹²¹. »

L'affirmation de la supériorité de la théorie de la gravitation universelle et de son pouvoir prédictif est renforcée par un dernier mémoire scientifique auquel Delambre est associé, dont nous ne donnons qu'un aperçu du début tant il est fort.

- **CDT pour 1792 (Paris, 1790, Méchain), « Sur la théorie des satellites de Jupiter, par M. de la Place », 273-286**

Laplace y réaffirme l'ambition des géomètres et astronomes français de tout obtenir par la seule théorie et de bannir les corrections empiriques dans les tables astronomiques comme il est d'usage à peu près partout en Europe à cette époque :

« Les Géomètres sont heureusement parvenus à bannir la plupart des équations empiriques que les astronomes avaient introduites dans les Tables des mouvements célestes pour représenter les observations. »¹²²

La fin d'une époque.

Renforçant le souhait de Lalande de publier la CDT au moins, 18 mois à l'avance, Jeurat et Méchain, grâce à leur travail mais aussi, grâce à une nouvelle structure adoptée à l'ARS en 1785 et accompagnée par Méchain sont parvenus à livrer la CDT pour les années 1780 à 1789 avec presque 3 années d'avance, faisant ainsi parfaitement jeu égal avec l'équipe de Maskelyne, pourtant plus nombreuse, quant au respect des délais.

La CDT, publication royale, accède aux honneurs en décembre 1788, quand une « carte royale » est établie par le fermier général et premier Valet du roi, Jean-Benjamin de La Borde sur les seules données de la CDT :

« Le 10.Xbre [10 décembre] M. de La Borde a présenté une grande carte avec sa bordure qui contient l'Europe et l'Asie, et servira aux cartes qu'il publie pour l'éducation de M. le Dauphin. Elle a cela de remarquable qu'il y a employé toutes les positions astronomiques et rigoureuses qui sont dans la *Connaissance des tems* et dans les Mémoires de l'académie. Commissaires MM de Lalande et Buache ; ils estiment qu'il n'y a pas besoin d'autre rapport. »¹²³

¹²¹. CDT 1790, 295.

¹²². CDT 1792, 273.

¹²³. Inventaire Condorcet, Plumitif de l'Académie royale des sciences, années 1788, PV ARS du 20 décembre 1788. URL : http://www.inventaire-condorcet.com/Instruments/Plumitifs_Academie_royale_sciences_Paris

Le lecteur peut désormais comprendre les enjeux de l'évolution théorique et observationnelle qui se produit dans l'astronomie à la fin du XVIII^e siècle. Il comprend aussi l'arsenal tabulaire nécessaire, l'ensemble des calculs complexes et leurs explications, que requièrent la nouvelle navigation (par les distances lunaires) d'une part, l'observation des planètes, la description des mouvements célestes en général d'autre part, et ainsi percevoir les raisons pour lesquelles la CDT voit son volume augmenter considérablement en cette fin du XVIII^e siècle. Les astronomes disposent aussi d'un nouvel arsenal théorique qui ne cesse de s'améliorer entre les mains de Pierre-Simon Laplace, le « Newton français ». Les tables astronomiques servant de base à la construction des éphémérides commencent ainsi à être révisées de fond en comble régulièrement.

C'est aussi comprendre que les astronomes chargés de rédiger la CDT vont désormais devoir opérer des choix drastiques sur les contenus de l'éphéméride pour satisfaire à la fois les astronomes, et à la fois le nouveau lectorat constitué des navigateurs au longs cours ou les maîtres au cabotage, pour lesquels acheter la CDT entre 3 ou 6 livres selon les époques constitue une dépense énorme, un luxe superflu, puisqu'ils se tourneront vers d'autres almanachs jugés plus utiles et davantage à portée de leur bourse (voir le chapitre 9).

L'Académie des sciences, comme toutes les académies d'Ancien régime, étant démantelée en août 1793, c'est au Bureau des longitudes, – fondé deux ans plus tard, en juin 1795 –, que désormais ces choix vont être discutés.

ANNEXES AU CHAPITRE 4

Naissance du premier « extrait » de la *Connaissance des temps* à destination des navigateurs et des astronomes.

Lettres échangées entre Condorcet, le baron de Breteuil, le maréchal de Castries et Pierre Méchain en 1785

Les annexes suivantes reproduisent des documents inédits provenant des archives de l'Académie des sciences, relatifs à la transformation de la CDT opérée en 1785 conjointement par Condorcet (secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences) et Pierre Méchain pour l'Académie royale des sciences, le baron de Breteuil (protecteur de l'Académie à la Cour), et le ministre de la Marine le maréchal de Castries, adepte du développement d'une Marine savante.

L'annexe 4.1 présente un « Rapport de l'Académie sur l'état actuel de la *Connaissance des temps* », adressé par Condorcet au baron de Breteuil, ministre de la Maison du roi, non daté mais joint à la pochette de séance du 22 juin 1785 et qui occasionne une réponse de Breteuil datée du 19 juin. Ce rapport souligne la nécessité d'une augmentation de fonds pour satisfaire aux demandes du Ministre de Castries : recruter des calculateurs pour calculer les distances lunaires au méridien de Paris. La réponse de Breteuil est donnée en **Annexe 4.2** et une autre réponse du maréchal de Castries est donnée en **Annexe 4.3**, datée du 23 juillet. Les sommes demandées sont octroyées par la Marine à l'Académie sous réserve d'acceptation d'un nouveau plan pour la CDT : séparation de la CDT en deux parties, l'une sans les additions, vendue à moindre coût, et l'autre complète vendue à un prix plus élevé. **L'annexe 4.4** donne, par la voix de Condorcet, le détail du plan retenu par l'Académie pour la production de la nouvelle mouture de la CDT, dans le respect des ordres donnés par le Ministre de la Castries ; Condorcet informe que l'Académie a recruté Lémery pour le calcul des lieux et distances de la Lune aux étoiles pour les besoins de la navigation.

Les transcriptions des originaux conservés aux Archives de l'Académie des Sciences, Institut de France, ont été faites par nos soins (Figure 4.21). Tous mes remerciements à Nicolas Rieucou, de l'inventaire Condorcet, pour m'avoir dirigé vers ces précieux documents.

- **Annexe 4.1 – Rapport de l'Académie sur l'état actuel de la *Connaissance des temps***

Mémoire de Condorcet et de l'académie adressé au baron de Breteuil, s.l.n.d. – Pochette de séance ARS du 22 juin 1785 ; 2 ff.

*/1/ « Le travail actuel de la *Connaissance des tems* ne peut plus être comparé à celui qu'elle exigeoit il y a 25 à 30 ans. Les tables astronomiques sont devenues si compliquées et les articles du calendrier sont si multipliés qu'abstraction faite même des distances de la Lune au Soleil et aux étoiles [qu'] il est bien difficile qu'une seule personne puisse, en une année entière calculer le calendrier de la *Connaissance des temps*. Cependant la pension que l'Académie accorde à celui qui est chargé de ce travail est toujours la même ; l'on doit sentir que ce n'est point avec la modique somme de 800# qu'il peut entretenir des calculateurs pour se faire aider. L'académie doit même voir avec déplaisir qu'un astronome sacrifie à un travail aussi fastidieux la plus grande partie de son tems qu'il pourrait employer plus utilement pour le progrès de la science. On sçait que l'astronome royal qui publie le *Nautical almanach* en Angleterre a des honoraires beaucoup plus considérables que cependant il n'est chargé que de la direction et de la vérification des calculs, et que ses calculateurs sont payés par l'amirauté ; de sorte que l'almanach nautique coûte au moins douze fois autant que la *Connaissance des temps*. Ne seroit-il pas de l'équité de l'académie d'employer son crédit pour*

solliciter de nouveaux secours du gouvernement, surtout du Ministère de la Marine à qui cet ouvrage est principalement utile : l'académicien qui est chargé de la *Connaissance des tems* ne peut et ne doit point demander ces secours en son nom.

Quelques personnes pensent qu'il seroit essentiel de calculer de nouveau les distances de la Lune au Soleil et aux étoiles qu'on insère dans la *Connaissance des tems* depuis 1774 en les copiant d'après l'Almanach nautique afin de vérifier ces distances, de les donner pour des heures complètes à Paris, et même pour s'affranchir de l'espèce de dépendance à laquelle on est assujetti : la méthode de déterminer la longitudes à la mer par les distances est actuellement très en usage parmi les navigateurs françois, et elle leur est assez familière. Si l'Académie jugeoit qu'il fut utile de refaire ces calculs, on croit qu'une somme de 1200# pourroit suffire pour les faire exécuter ; et après d'ôter tout soupçon sur l'emploi de cette somme, il paroîtroit convenable que le calculateur qu'on auroit choisi la reçut par quartier, chez le trésorier du département qui l'auroit accordée, ou qu'elle fut déposée entre les mains de M. le trésorier de l'académie qui la délivreroit au calculateur.

/2/ D'ailleurs, soit que l'Académie adopte ou rejette ce projet, ne pourroit-elle point aviser aux moyens de soulager d'une partie du travail du calendrier de la *Connaissance des tems* celui qu'elle en charge ? En joignant une des petites pensions aux 800# ou en sollicitant un supplément afin qu'on puisse employer une certaine somme à payer un calculateur pour se faire aider. Car l'Académie ne doit point supposer que l'astronome qu'elle a choisi puisse maintenant faire tous ces calculs : on est bien forcé de s'aider de l'Almanach nautique ou des éphémérides qui paroissent en avance, et de se contenter de faire ces calculs pour différentes époques assez voisines afin de servir de vérification. Quel est l'académicien qui voudroit, qui pourroit même se charger actuellement de la *Connaissance des tems* à condition de faire par lui-même, ou de faire exécuter par d'autres la quantité immense de calculs qu'elle exige : s'il falloit qu'il payât ces calculs pourroit-on supposer que les 800# suffisent ?

Avec de nouveaux secours on seroit à portée de donner plus d'exactitude à la *Connaissance des tems* et de la rendre plus utile. Il est infiniment désagréable pour un académicien d'être souvent exposé à des reproches dont il lui est impossible de se mettre à l'abri.

Comme l'on est encore très souvent exposé à des critiques par la forme de la *Connaissance des tems*, il paroîtroit essentiel que l'académie décidât, une fois pour toutes, sur cette forme, c'est à dire qu'elle arrêtât (et) leur ordre, de manière à renfermer, tout ce qui est essentiel pour les astronomes et les navigateurs. Il semble qu'on pourroit continuer de mettre à la suite du calendrier un certain nombre de tables auxiliaires qui sont d'un usage habituel pour les astronomes et les marins afin de leur éviter l'embarras de plusieurs volumes. La table des latitudes et des longitudes des lieux de la Terre doit être placée chaque année, en l'augmentant et en la perfectionnant le plus qu'il sera possible. L'on croit enfin qu'il seroit bon de ne pas ôter la liberté d'y joindre les nouvelles tables ou les choses nouvelles et intéressantes en astronomie qui n'auroient pas trop d'étendue ; mais afin d'éviter l'inconvénient de grossir trop le volume, l'académie pourroit arrêter que chaque volume de la *Connaissance des tems* ne seroit que de 300, ou 350 pages au plus y compris la liste de l'académie ; le prix d'un volume est maintenant de 3# 10^s, il est à désirer qu'il ne s'accroisse point, mais il seroit sans doute difficile de le faire baisser quand bien même on réduiroit beaucoup le volume. »

- **Annexe 4.2 – Fonds accordé par la Marine pour la *Connaissance des tems* ; le rôle de transmission du baron de Breteuil**

Lettre du baron de Breteuil à Condorcet, de Versailles le 19 juin 1785 (1 pp.) - Pochette de séance ARS du 22 juin 1785.

« Je vous ai marqué Monsieur, le 4 de ce mois que j'adressais à M. le Maréchal de Castries, le mémoire que vous m'aviez remis concernant le livre de la *Connaissance des tems*. Ce ministre vient de me faire la réponse dont j'ai l'honneur de vous envoyer une copie. Vous y verrez qu'il a déterminé sa Majesté à accorder sur les fonds de la Marine l'augmentation de 1600# demandée par l'académie pour la composition de cet ouvrage ; mais que pour le rendre d'un usage plus étendu dans la marine marchande ; il désirerait qu'il fut divisé en deux parties ; Je vous prie de communiquer cette lettre à l'Académie & de l'engager à s'occuper des moyens de répondre aux vues de M. le Maréchal de Castries. Si cependant elle les trouve susceptibles de quelques observations, je vous prie de m'en faire part.

J'ai l'honneur d'être avec un sincère attachement Monsieur, vôtre très humble & très obéissant serviteur. Signé le baron de Breteuil. »

- **Annexe 4.3 - Lettre du maréchal de Castries à Condorcet**

Lettre du M^{al} De Castries au M^{is} de Condorcet , À Versailles, le 23 juillet 1785 – Pochette de séance ARS du 22 juin 1785. Direction générale des Ports. [en marge : "Fonds accordés par la Marine pour la Connaissance des tems"]

« J'ai reçu, Monsieur, votre lettre du 16. de ce mois. J'ai vu par la première que l'Académie vous a prié de me remercier de la somme de 1600# que j'ai procurée des fonds du département de la marine pour la *Connaissance des tems* et que vous avez adressé à M. le Baron de Breteuil une copie du nouveau règlement qui a été rendu à cet égard [...] J'ai l'honneur d'être très parfaitement, Monsieur, vôtre très humble et très obéissant serviteur. Signé : le M^{al} de Castries. »

- **Annexe 4.4 - Réponse argumentée du comité académique sur le nouveau plan de la CDT**

Concernant la gratification annuelle de 1600# accordée sur les fonds de la Marine ; emploi de **Lémery** comme premier calculateur officiel de la CDT. Sans doute est-ce le mémoire (ou une copie) que Méchain remis à Condorcet ayant servi à arrêter le nouveau plan remis à de Castries ?

Mémoire s.l.n.d. formant lot avec les autres pièces relatives à la CDT (4, 22 juin 1785 et 11 juillet 1785) (2 ff.) – Pochette de séance ARS du 22 juin 1785.

/1/ « M. le Maréchal de Castries ayant obtenu l'agrément du Roi pour une gratification annuelle de 1600# qui sera payée sur les fonds de la Marine, et dont l'emploi est destiné à perfectionner le livre de la *Connaissance des tems* ; ce ministre désirant de plus que l'usage de cet ouvrage puisse s'étendre dans la Marine marchande en en diminuant le prix ; voici ce qu'on propos pour remplir ses vues.

Chaque volume de la *Connaissance de temps* pourra être divisé en deux parties, dont la première contiendra tout ce qui est essentiellement utile aux navigateurs ; le calendrier sera disposé dans la forme arrêtée par l'Académie, il sera de 150 pages ; on y joindra quelques tables auxiliaires et une explication, de sorte que le total de cette première partie n'aura point plus de 200 pages.

Les lieux du Soleil et ceux de la Lune seront calculés pour midi et minuit de chaque jour, ceux des planètes pour midi seulement, et à des intervalles proportionnés à la rapidité des mouvements.

Les distances de la Lune au Soleil et aux étoiles qui occuperont quatre pages pour chaque mois, seront calculées directement pour chaque jour à midi et à minuit au méridien de Paris et on en conclura par interpolation les distances intermédiaires de trois en trois heures.

Tous les phénomènes, ainsi que les passages de la Lune et des planètes au méridien, seront indiqués en tems astronomique, c'est à dire en comptant 24 heures de suite depuis un midi jusqu'au suivant.

Les 1600# de gratification annuelle qui doivent être remises à M. le Trésorier de l'Académie seront distribuées par lui conformément à la lettre que M. le Maréchal de Castries a écrite sur cet objet. Mais on ne peut régler ici la distribution des 1200# de cette somme qui sont destinées aux calculateurs, parce qu'on ne sçait point encore si une seule personne suffira pour faire tous les calculs relatifs /2/ à la partie qui intéressera les marins.

En attendant, on propose pour le premier de ces calculateurs, M. Lémery qui est déjà connu de plusieurs membres de l'Académie pour être suffisamment exercé et très exact ; on conviendra avec lui d'une somme pour la partie des calculs dont il pourra se charger : le reste des 1200# sera payé à un second calculateur qui suppléera le premier si celui-ci ne peut se charger du tout.

L'Académie fixera le prix de cette première partie du volume de la Connaissance des tems, ou elle en conviendra avec le Directeur de l'Imprimerie royale.

La seconde partie de chaque volume contiendra les nouvelles tables ou les choses qui pourront intéresser les astronomes, l'usage et l'explication de ces tables, la liste des noms de M.M. de l'Académie des sciences ; cette suite réunie à la première partie complétera le volume. On propose encore d'y joindre un court extrait des observations météorologiques faites à l'observatoire royal. »

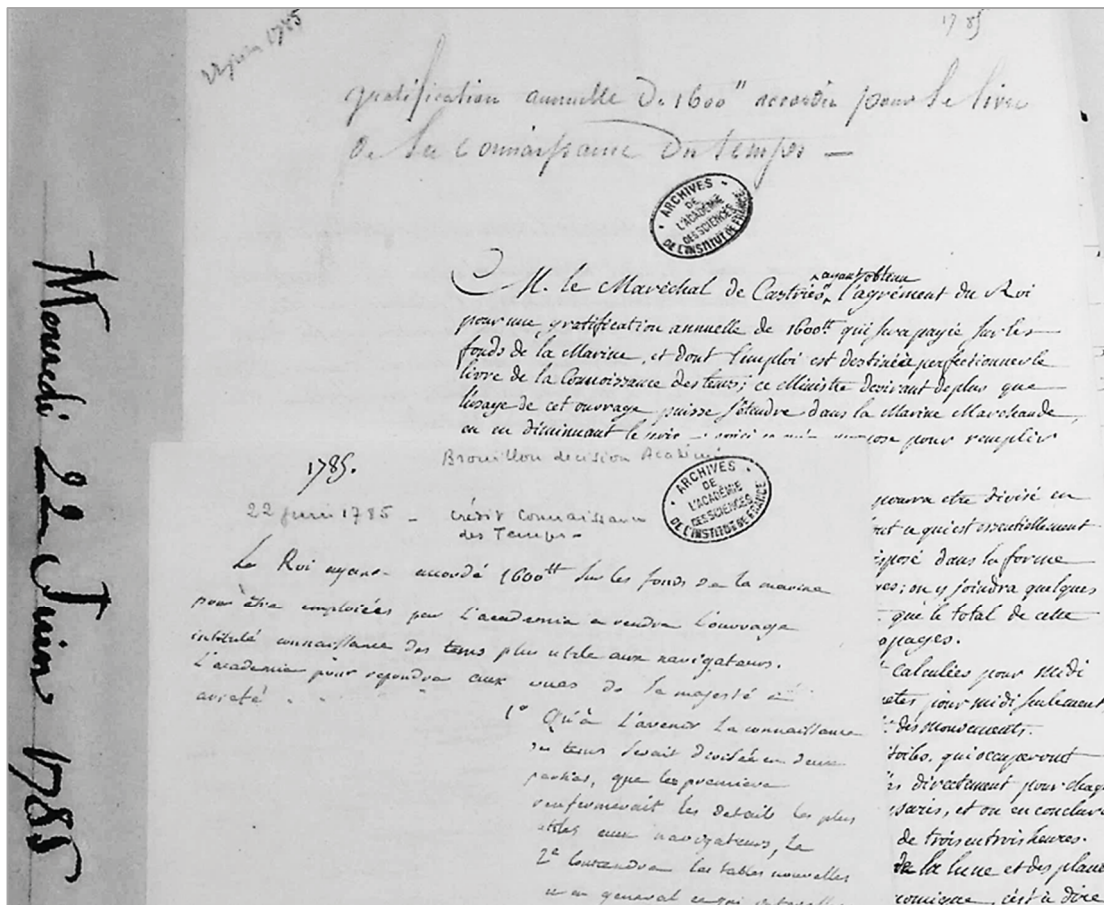


Figure 4.21 – Extraits de la pochette de séance du 22 juin 1785. Lots de lettres échangées sur la CDT. [Photo G. Boistel – 2019. Arch. Acad. Sci., Paris, Institut de France].

PARTIE III

La Connaissance des temps sous le régime
du Bureau des longitudes : continuité,
concurrence et critiques.

Vers la structuration d'un « Service des
calculs », 1791-1872.

Chapitre 5 — 1792-1804, Lalande (II).

De la Révolution au Premier Empire, la *Connaissance des temps* sous le patronage et le contrôle de Lalande, « le plus grand astronome de l'Univers »

« *Le Comité d'instruction publique invite la Commission des poids et mesures à donner à cet ouvrage
Toute la perfection que rend possible l'état actuel des sciences astronomiques et nautiques,
De manière à rendre la Connaissance des temps préférable à l'Almanach nautique
Et aux éphémérides publiées par les différentes nations de l'Europe.* »
[Procès-verbaux du Comité d'instruction publique de la Convention nationale,
179^e séance, 19 nivôse an II (8 janvier 1794)]¹

« *Toute l'astronomie à Paris est à ma charge [...]* »
[Lalande au Baron de Zach, 1798]²

« *Monsieur Lalande en son Collège, nous donne d'utiles leçons [...]
Pour de l'esprit il n'en a guère, pour du bon-sens, il n'en a pas,
Mais il remplit toute la Terre, du bruit que font ses almanachs.* »
[Peltier, de Londres, 1801]³

« *Je désirerois pouvoir vous offrir ce volume [de la CDT pour l'an XII] ; mais je ne suis, heureusement pour moi, plus chargé de la rédaction de cet ouvrage [...] c'est le citoyen Lalande qui la dirige, et en fait un journal de toutes ses rhapsodies, sans aucun soin pour la partie principale, qui, à la honte du Bureau des longitudes, est devenue la plus mauvaise et la plus fautive des éphémérides de l'Europe [...]* »
[Lettre de Méchain à Rolland, février 1802]⁴

¹. PV CIP, tome III, 19 nivôse an II [8 janvier 1794], 257.

². *Lalandiana*, III, lettre de Lalande au Baron de Zach, c. mars 1798, 99.

³. Peltier, 1801, « L'Homme aux Almanachs », in *Paris pendant l'année 1801*, vol. 31, mars 1801, 54 (Londres, T. Baylis).

⁴. Dougados, 1856, 121, lettre de Méchain à Rolland, de Paris, le 24 Messidor an IX [13 juillet 1802].

Introduction

On pourrait croire que les troubles révolutionnaires ont entraîné de gros problèmes dans la rédaction et l'édition de la CDT : guerre civile et émeutes, rationnement et pénuries (de papier notamment), enrôlement forcé dans les troupes de la nation, guerres aux frontières, différentes époques de « Terreur », puis conquêtes napoléoniennes... S'appuyant sur son réseau de « *coopérateurs* » et jouant d'une implication discrète mais sûre autour ou au sein du Comité d'instruction publique, Lalande va parvenir à assurer la continuité de l'éphéméride française, non sans difficultés et non sans critiques, comme nous l'indiquent les citations en exergue qui ouvrent ce chapitre.

Jean-Marie Feurtet a donné des éléments nouveaux et très riches concernant cette période marquée une nouvelle fois par la personnalité de Lalande et la fondation du Bureau des longitudes⁵. Depuis, de nouveaux travaux ont été publiés et viennent compléter ou nuancer le travail de Feurtet : la correspondance de Lalande éditée récemment par Simone Dumont et Jean-Claude Pecker nous fournit de précieux témoignages des troubles de cette époque⁶. Nous avons trouvé aussi de nouveaux éléments dans le périodique *Le Magasin Encyclopédique* – récemment numérisé par la Bibliothèque nationale de France⁷ –, auquel Lalande a abondamment collaboré à partir de 1795 par ses histoires annuelles de l'astronomie, ses notices biographiques sur les astronomes vivants ou décédés, ses notes scientifiques sur « la science astronomique en train de se faire », quelques considérations sur la situation politique et économique du pays, sur ses propres travaux, sa correspondance avec les astronomes étrangers. Enfin, les nouvelles archives inédites du Bureau nous ont apporté de nouveaux documents et de nouveaux éclairages.

Ainsi, le rôle et la place de Lalande sont de mieux en mieux précisées au cours d'une période complexe et riche en événements de tous ordres et de toutes natures⁸. Jugeons-en par cet énoncé pêle-mêle que la **frise chronologique de la figure 5.1** nous aidera à mieux visualiser : la prise de la Bastille en 1789 ; l'abolition de la Royauté en 1792 et la proclamation de la République ; la suppression de l'Académie royale des sciences (et de toutes les académies d'Ancien régime) en 1793 ; « La Terreur »⁹ et ses exécutions sommaires entre 1793 et 1794, dont un certain nombre de savants (le chimiste Lavoisier en particulier mais aussi quelques « *coopérateurs* » de Lalande), l'arrestation et le supposé suicide de Nicolas de Condorcet en 1794¹⁰ ; les épisodes à rebondissements de la Commission des poids et mesures, l'adoption controversée du système métrique décimal (1790-98) et son application

⁵. Feurtet, J.M., 2005, *Le Bureau des longitudes de Lalande à Leverrier, 1795-1854*, Thèse de l'École des Chartes et Feurtet, J.M., 2010, « Lalande, père fondateur et premier patron du Bureau des longitudes (1795-1807) », in G. Boistel, J. Lamy, C. Le Lay, *Jérôme Lalande (1732-1807), une trajectoire scientifique*, Presses universitaires de Rennes, 51-65. Cette introduction et ce chapitre lui doivent beaucoup même si nous ne partageons pas toujours certaines de ses orientations ou restitutions des faits historiques.

⁶. Voir les trois volumes des *Lalandiana* en bibliographie.

⁷. Pour la collection entière qui court de 1791 à 1816.

⁸. Nous renvoyons le lecteur à la thèse de Jean-Marie Feurtet pour une analyse politique du contexte plus approfondie que les besoins de notre propos.

⁹. Nous soulignons à nouveau que nous faisons ici un emploi conventionnel de l'expression « La Terreur », désignant une période agitée, troublée et violente que nos acteurs ont à traverser, non sans risques comme nous l'expliquons. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages récents de Jean-Clément Martin pour une discussion de la construction historique *a posteriori* de cette expression de « Terreur », vocable créé pour imputer à Robespierre la responsabilité de l'essentiel des exactions commises pendant cette période.

¹⁰. Badinter Elisabeth et Robert, 1988, *Condorcet (1743-1794). Un intellectuel en politique*, Paris, Fayard, 581 et suiv. et « Épilogue », 619-621 en particulier.

délicate sur l'étendue du pays ; l'adoption du Calendrier Républicain, contrariant les usages astronomiques ; l'aventure de la vérification de la Méridienne de Dunkerque à Barcelone par Méchain et Delambre entre 1792 et 1798 ; la « Patrie en danger », les guerres avec l'Espagne et l'Angleterre et les troupes d'occupation et donc les rationnements ; la création du Bureau des longitudes par la Convention thermidorienne en juin 1795 sous l'influence de Lakanal et de Lalande ; l'adoption du franc en 1795 ; la création de l'Institut national des sciences et des arts avec sa première classe des sciences physiques et mathématiques ; l'avènement de Bonaparte au Directoire puis le Consulat après le coup d'État en 1799 ; l'expédition d'Égypte (1798-1801) et ses savants embarqués¹¹ ; la création des Grandes écoles à la française (École normale en février 1795, École polytechnique en septembre 1794¹², etc.) ; enfin le Premier Empire avec les guerres napoléoniennes jusqu'en 1814, et de nouveau les problèmes d'approvisionnement récurrents... !

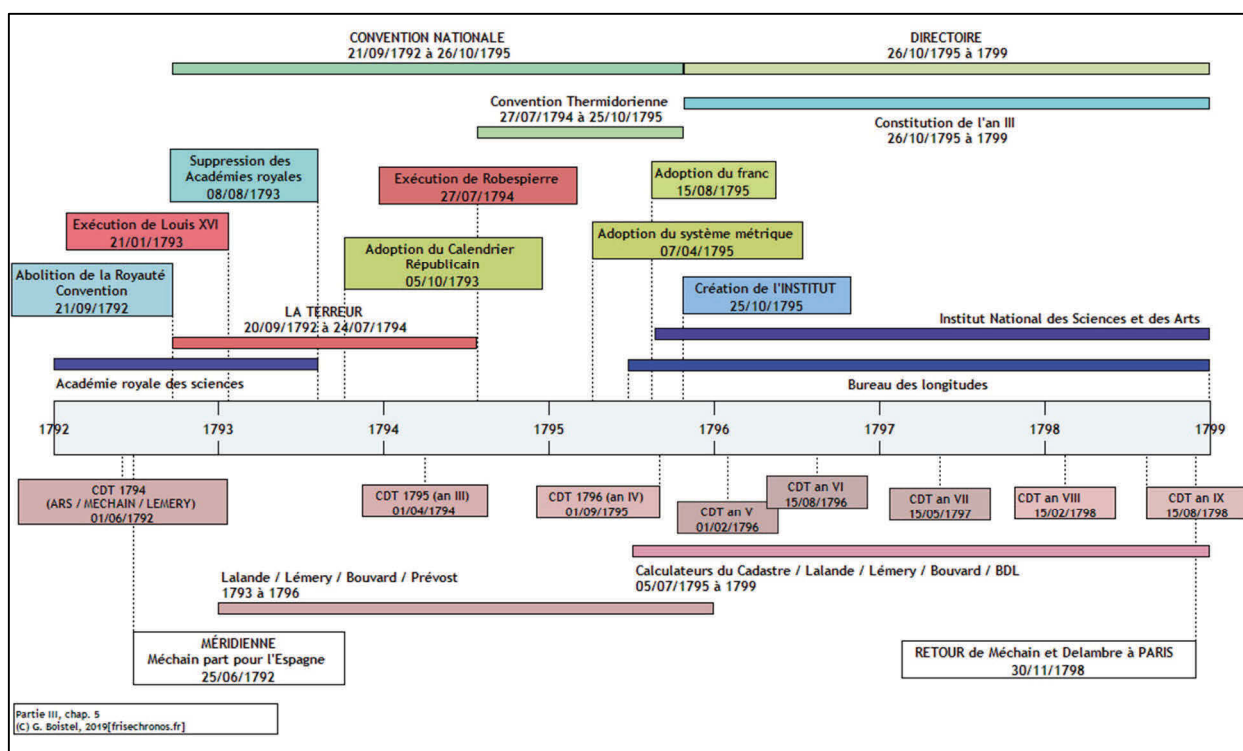


Figure 5.1 – Frise chronologique de la période 1792-1799 (chapitre 5). © - G. Boistel, 2021.

L'histoire scientifique et humaine de la décennie 1792-1802 est donc particulièrement riche et complexe. Nous avons tenté d'en discerner les thématiques les plus significatives concernant la publication de huit volumes de la CDT et son évolution, que l'on devine fortement teintées des décisions politiques prises par la Convention nationale et son Comité d'instruction publique, dans les premières années de la Révolution, ne serait-ce que l'affirmation d'une concurrence entre *Connaissance des temps* et *Nautical Almanac* dans un contexte de rivalité entre nations en guerre.

Comment nos astronomes et autres calculateurs traversent-ils cette période où les savants sont impliqués à des degrés divers dans les événements politiques et scientifiques qui ne les épargnent pas, où le papier devient à certains moments rare et cher ? Comment une publication comme la *Connaissance*

¹¹. Voir Bret, Patrice, 1998, *L'Égypte au temps de l'expédition de Bonaparte (1798-1801)*, Paris, L'Harmattan.

¹². Tout d'abord École centrale des travaux publics, elle devient École Polytechnique un an plus tard.

des temps, *a priori* secondaire au regard des premières nécessités de survie dans un pays en crise profonde, continue-t-elle d'être publiée sans interruption (Figure 5.1 et tableau de l'annexe 5-1 en fin de chapitre) malgré les épisodes de La Terreur et une défiance à l'égard des savants ?

En 1795 Lalande et Lakanal, avec le soutien de la Convention thermidorienne, fondent le Bureau des longitudes. Mais ceci n'entraîne aucune rupture dans la conduite de la *Connaissance des temps*, et ne constitue pas une balise historique déterminante pour notre propos. Pendant et après la Terreur et la disette, Lalande agrège les énergies du Bureau du Cadastre de Gaspard Prony, du Dépôt général de la Guerre avec le soutien de son directeur le général Calon. Avec le soutien de la Convention thermidorienne de l'an III, Lalande peut poursuivre son œuvre astronomique et la poursuite de la publication de la CDT sans trop céder aux injonctions diverses et variées. Le 6 avril 1795, Lalande écrit à son correspondant, le mathématicien Jean III Bernoulli :

« Les troubles de la France n'ont rien changé à mes travaux, à ma position, à ma santé, mon neveu et sa femme ont continué de travailler avec moi, nous avons 27 mille étoiles observées et j'en aurai plus de 30 mille quand les zones seront finies jusqu'au tropique du capricorne. »¹³

Peu de temps auparavant, alors qu'il s'était retiré momentanément dans sa ville natale de Bourg-en-Bresse, il entendait les bruits du canon qui assiègent la Ville de Lyon :

« La nouvelle taxe du blé rend les subsistances difficiles à avoir. La loi sur les accapareurs fait arrêter beaucoup de monde : le décret sur les gens suspects en inquiètent beaucoup d'autres ainsi nous ne sommes guère plus tranquilles qu'à Paris. Mais moi, qui prends mon parti philosophiquement et qui cherche toujours le bon côté, j'espère que la Paix se fera bientôt et que la tranquillité renaîtra. »¹⁴

Force est de constater que Lalande poursuit ses travaux et mène sa vie comme si de rien n'était, malgré les crises et l'urgence d'avant l'an II. La relative stabilité de ses ressources provenant du cumul de plusieurs fonctions¹⁵ et sa clairvoyante trajectoire politique – reconstruite *a posteriori* – pendant cette période agitée, lui permettent de maintenir un solide train de vie. En novembre 1792, Lalande avait été élu le dernier vice-secrétaire de l'Académie royale des sciences et faisait office de secrétaire perpétuel en l'absence du marquis de Condorcet. Depuis 1784 il avait aussi soutenu et accompagné la rénovation de l'Observatoire royal entreprise par Cassini IV (qui sera poursuivie par Pierre Méchain à partir de 1799). Lalande était donc légitimement le premier interlocuteur des autorités révolutionnaires pour la reconstruction du Paris savant après la dissolution des académies royales d'Ancien régime en août 1793¹⁶. Les bonnes conditions de survie de Lalande à cette époque sont surtout dues à son

¹³. *Lalandiana*, II, lettre du 6 avril 1795, Lalande à Jean III B, de Paris du Collège de France, 232-233 : correspondance suivie avec Zach qui joue les intermédiaires entre Lalande et Jean III.

¹⁴. *Lalandiana*, I, lettre du 25 septembre 1793, Lalande à Madame Du Piéry, 51-52.

¹⁵. Notamment de sa position avant la Révolution de pensionnaire de l'Académie royale des sciences depuis 1772 et de son poste de professeur au collège de France depuis 1768, de préposé au perfectionnement de la Marine (expert pour les longitudes auprès du ministre de la Marine) depuis 1765 ; de censeur royal au *Journal des sçavans*, etc. Il a aussi des ressources provenant de l'administration de ses biens à Bourg-en-Bresse. En 1791, il est nommé administrateur du Collège de France que le Comité d'instruction publique conservera en 1793, il reçoit aussi le soutien financier du même Comité, auquel il sera un peu plus tard élu. Il reçoit même 500 francs du Tsar de Russie via l'Académie de Saint-Petersbourg à laquelle il est associé !

¹⁶. Feurtet, 2010, *op. cit.*, 52-53.

adhésion à certains aspects du projet thermidorien¹⁷, à savoir, remodeler les projets ambitieux de Condorcet de 1792-93 de voir établie une instruction publique pilotée par une société nationale où la coopération entre les sciences devait éliminer les rivalités corporatistes et cloisonnements d'Ancien régime¹⁸. S'il ne s'implique pas autant que les savants Carnot (membre du Directoire remplaçant Sieyès en novembre 1795), du mathématicien Gaspard Monge devenu ministre de la Marine en 1791, ou Fourcroy, médecin-chimiste, par exemple, dans les rouages politiques révolutionnaires, Lalande devient membre suppléant du Comité d'instruction publique en frimaire de l'an III (novembre 1794)¹⁹ puis titulaire de ce Comité deux mois plus tard (nivôse an III ou décembre 1794). Il est inspecteur chargé de surveiller les « dépenses des bureaux » (sic) du 20 Floréal au 10 Prairial (avril à juin 1795). Aux côtés de Lakanal et de l'abbé Grégoire, grands Conventionnels à l'origine de la réorganisation des centres institutionnels scientifiques et techniques²⁰, Lalande, alors qu'il dirige temporairement l'Observatoire national déserté par Cassini IV, inspire la création du Bureau des longitudes dont il devient légitimement le secrétaire à partir du 22 germinal an III (11 avril 1795). Il ne lâchera cette fonction qu'une dizaine d'années plus tard. Lalande devient aussi l'un des premiers membres de la classe des sciences du nouvel Institut national créé par la Convention, le 25 octobre 1795 (3 brumaire an IV).

La Convention mobilise les savants plongés dans de nouvelles expériences d'enseignement et de formation des élites : l'École normale de l'an III, l'École polytechnique, les Arts et Métiers, fonde les futurs Lycées, réorganise le Muséum d'histoire naturelle et le Collège de France que Lalande va aussi présider, crée l'Institut national de France et ses académies savantes. La Convention thermidorienne, pacifiant après avoir terrorisé, bâtit ainsi sur ce qu'elle avait détruit²¹. Le Directoire et le Consulat appelleront aussi à eux savants et intellectuels à participer à la reconstruction du pays, à l'alphabétisation des provinces et à la diffusion élargie des savoirs.

Lalande jouit donc apparemment d'une grande liberté d'action et des contacts lui permettant de disposer de toutes les ressources disponibles pour assurer la pérennité de la publication de ses propres œuvres et de la *Connaissance des temps* qu'il regarde comme sienne depuis 1759. Au sein du tout nouveau Bureau des longitudes dont il est le premier secrétaire, Lalande rédige les procès-verbaux et traduit les décisions du Bureau, qui se trouvent de fait souvent édulcorées, Lalande se faisant la plupart du temps le porte-parole de ses propres orientations. Mais au Bureau, Lalande est le patron²², et les premières années, il est lu et écouté. Son énergie, sa capacité de travail et de publication, ainsi que la correspondance fournie qu'il entretient avec les astronomes et savants européens²³ font de lui le patron

¹⁷. Il s'agit de la troisième période révolutionnaire qui court de juillet 1794 à novembre 1795 (Thermidor an III à Brumaire an IV), marquée par l'exécution de Robespierre le 27 juillet 1794 ; la libération du pays des troupes étrangères occupantes fin août 1794 ; la fin de la « Terreur » et de la rébellion royaliste écrasée à Quiberon en juillet 1795 ; la signature des traités de Paix avec la Prusse, l'Espagne en 1795 ; l'occupation française de Maastricht et d'Aix-la-Chapelle ; enfin, l'établissement de la Constitution de l'an III républicaine, plus modérée.

¹⁸. Feurtet, 2005, *op. cit.*, 79-89.

¹⁹. Le calendrier républicain est proclamé le 5 octobre 1793 (voir plus loin).

²⁰. Feurtet, 2010, *op. cit.*, 53-54 ; Lakanal fait office d'inspecteur de l'Observatoire de Paris après Thermidor an II et est à l'origine de la création de l'École normale de l'an III. L'abbé Grégoire est à l'origine de la création du Conservatoire des Arts et Métiers, dépôt national du savoir technique.

²¹. Voir Janis Langins, 1987, *La République avait besoin de savants. Les débuts de l'École polytechnique : l'École centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III*, Paris, Belin.

²². Feurtet, J.M., 2010, *op. cit.*, 51-65.

²³. On connaît au moins les lettres de Lalande à Maskelyne, à Bode, à Olbers, à Jean III Bernoulli, au Baron de Zach, à Piazzi (et à d'autres astronomes moins connus).

de l'astronomie française et de l'astronomie internationale, cette dernière posture que seul le Baron Xavier-François de Zach²⁴ semble lui contester lorsque ce dernier publiera en 1798-1799 son journal *Allgemeine Geographischen Ephemeriden*. Lalande peut, durant cette période, se livrer à son apostolat d'une astronomie conquérante²⁵ et cultiver ainsi son image « *de plus grand astronome de l'Univers* »²⁶, répandant régulièrement ses Lumières dans la revue littéraire d'Aubin-Louis Millin (1759-1818), le *Magasin Encyclopédique* à partir de 1795 par exemple²⁷. Aussi peut-il s'auto congratuler auprès de Zach en 1798 :

« Toute l'astronomie à Paris est à ma charge : les cours du Collège, la direction de l'Observatoire, le secrétariat du Bureau des longitudes, les Mémoires à l'Institut National, la correspondance, les journaux auxquels je collabore, les calculs et la fabrication de la Connaissance des temps, la distribution que je dois faire, l'argent que j'ai à solliciter ; or je dois aussi moi-même observer, calculer, mettre au point mes mémoires [...] bien sûr j'ai des aides et des collaborateurs, mais je dois diriger tout leur travail. Le travail m'est devenu le besoin le plus pressant et l'astronomie la passion la plus dévorante [...] »²⁸

Comme son aîné et ancien maître, l'astronome Joseph-Nicolas Delisle, Lalande souhaite attirer vers lui toutes les contributions astronomiques, et cultiver son rôle de coordonnateur « *des astronomes de l'Univers* », une sorte de centralisation à la française, une République de l'astronomie, après la République des Lettres. Cette position hégémonique de Lalande sera bientôt critiquée au sein du Bureau et à l'Institut national (dans sa classe des sciences physiques et mathématiques) et surtout par un de ses anciens élèves et protégé, Pierre Méchain comme nous allons le voir.

C'est dans ce cadre de jeux complexes de prises et de renversements de pouvoirs qu'est poursuivie la publication de la *Connaissance des temps*, devenu principalement organe de publication des travaux de Lalande, éphémérides assorties du « *galimatias* » et de « *rhapsodies* » dénoncées par Méchain :

« Je tâcherai de vous porter la *Connaissance des temps* pour l'an XIII, si tant est que M. Lalande la laisse publier avant mon départ. Le calendrier ou la 1^{ère} partie dont je me suis chargé

²⁴. Franz Xaver von Zach (1754-1832), correspondant de Lalande à partir de novembre 1792 jusqu'au début de 1805 où la rupture est consommée (Lettre de Lalande à Flaugergues, 18 avril 1805, *Lalandiana I*, lettre PR 99, 188-189). Officier ingénieur de l'Armée autrichienne, précepteur des enfants du comte de Brühl, ambassadeur de Saxe à Berlin puis à Londres. Il entre en 1786 au service du duc Ernst II de Saxe-Gotha qui a fondé un observatoire, le Seeberg. Zach en prend la direction en 1792. Il est à l'origine d'une association d'astronomes allemands avec laquelle Lalande entre en relation lors d'un fameux voyage en août et septembre 1798 où, accompagné de Marie-Jeanne Harlay (ou Amélie Lalande alors aussi sa secrétaire), Lalande rencontre Bode et d'autres astronomes. Zach publie des observations, des tables, etc. dans sa *Monatliche Correspondenz* (1800-1813) puis en français dans sa *Correspondance astronomique* (1818-1826). Il est élu correspondant pour la section d'astronomie de l'Institut. Ses relations avec le Bureau des longitudes sont étudiées par Jean-Marie Feurtet dans sa thèse (2005). La correspondance de Lalande avec Zach, assorties d'autres considérations comme l'affaire du prétendu plagiat des tables du Soleil de Delambre par Zach par exemple sont données dans le volume des *Lalandiana*, tome III (2016). Le rôle joué par la duchesse de Saxe-Gotha comme astronome et régulatrice des échanges entre astronomes est étudié par Isabelle Lémonon dans sa thèse (2019). Voir enfin Brosche, Peter (dir.), 2001, *Der Astronom der Herzogin*, Frankfurt, Harri Deutsch Verlag. Comme Lalande, la prétention de Zach était de « *faire main basse sur tous* » en astronomie [lettre de Zach à Flaugergues, de Gênes, le 28 octobre 1818 ; BOP, ms. 1058-IV, n° 239]. Voir aussi, Armitage, Angus, « Baron von Zach and his Astronomical Correspondence », *Popular astronomy*, vol. 57, 326-333 ; URL : <http://adsabs.harvard.edu/full/1949PA.....57..326A>.

²⁵. Feurtet, 2005, *op. cit.*, 90-103.

²⁶. Expression de Méchain ; lettre de Pierre Méchain à Rolland, 18 Fructidor an VII [4 septembre 1799]. Cf *infra*.

²⁷. Lacour, Pierre-Yves, 2012, « Encyclopédisme et distribution des savoirs. Le cas du *Magasin encyclopédique*. 1795-1816 », *La Révolution française*, n°2. URL : <https://journals.openedition.org/lrf/588>. Voir aussi Trincherro, Cristina, 2008, « Regards sur l'Italie entre XVIII^e et XIX^e siècles : le *Magasin Encyclopédique* de Millin », *Annales historiques de la Révolution française*, 351. URL : <https://journals.openedition.org/ahrf/11357> .

²⁸. *Lalandiana III*, lettre de Lalande à Zach, vers mars 1798, 99.

cette fois-ci est imprimée depuis plus de trois mois : c'est ce Doyen qui fait et veut toujours faire les rhapsodies qui composent la 2^{ième} partie, et à quoi seulement il attache du prix, parce qu'il ne trouve pas que tous les journaux de l'Europe suffisent pour répandre sa célébrité, et souvent ses impertinences. Il n'avoit plus que deux à trois feuilles de ce galimatias à faire imprimer, quand j'ai fait commencer le calendrier ; mais d'autres sottises lui arrivent ou lui passent par la tête, et il faut tout suspendre, et souvent recommencer pour cela [...]. »²⁹

En fil rouge derrière cette histoire se trouve bien évidemment la création du Bureau des longitudes en 1795 dont nous ne ferons pas ici l'histoire³⁰. Rappelons simplement ici que créé originellement pour répondre au *Board of Longitude* anglais créé en 1714, et réinvestir la question de la navigation scientifique, le Bureau des longitudes français, – petite académie de 13 savants nommés par le Pouvoir –, va avoir dans les faits un domaine d'expertise plus vaste que son homologue anglais et que son nom le laisse entendre. Le Bureau se voit chargé de la tutelle de l'Observatoire national, de celui de l'École militaire et de la circulation des instruments à destination des observatoires nationaux ; du calcul de la *Connaissance des temps* ; de la parution d'un *Annuaire de la République*, nouvelle création et destinée à devenir une publication de référence ; de faire progresser les tables astronomiques et l'obligation de donner un cours public d'astronomie. Au-delà de l'astronomie et de la navigation, son expertise s'étend rapidement à la géodésie et à la géographie notamment, et à la fin du XIX^e siècle, au développement de la physique du Globe naissante (océanographie, géophysique etc.)³¹.

Voici donc placé le cadre de cette période complexe avec ses nombreuses intrications dont il nous faut encore retisser la toile au plus près des liens, pour mieux comprendre comment la CDT continue d'être publiée sans ruptures ; il nous faut examiner quelle influence les événements scientifiques, institutionnels ou personnels ont sur ses contenus, et poursuivre les trajectoires de ces hommes [et de ces femmes³²] qui assurent la continuité de la publication des éphémérides.

La période que nous embrassons ici dans ce chapitre couvre en fait trois directions distinctes de la CDT. Le tableau de l'annexe 5.1 (en fin de ce chapitre) indique les écarts chronologiques entre l'année pour laquelle la CDT est établie et son année de livraison ; ces écarts doivent être gardés à l'esprit pour éviter toute confusion chronologique dans cette période complexe qui va de la Révolution de 1789 au Premier Empire, en passant par La Terreur et les guerres pour la « protection de la Patrie ».

Premièrement, les cinq volumes de la CDT pour les années 1790 à 1794 sont calculés par Pierre Méchain et publiés sous l'autorité de l'Académie royale des sciences entre 1788 et 1792, avec l'aide de Lémery pour les distances lunaires et les tables de la Lune. En 1792, Condorcet, Méchain et l'Académie tentent d'obtenir de nouveaux fonds pour augmenter le rythme de production de la CDT, mais la chute de la monarchie vient couper court à cette demande puis tout est oublié lorsque les

²⁹. Dougados, 1856, 129, datée de Paris, le 4 Ventôse an XI [23 février 1803].

³⁰. Nous renvoyons aux sites internet et aux récents ouvrages de réexploration de l'histoire de cette institution scientifique – Voir la sitographie de la bibliographie.

³¹. Voir la bibliographie et les sites WEB du Bureau des longitudes, du projet de valorisation des procès-verbaux du Bureau des longitudes, la thèse de Jean-Marie Feurtet (2005), Boistel (2010) et l'ouvrage collectif dirigé par Schiavon & Rollet (2017). Voir aussi la conférence donnée en 2011 par Nicole Capitaine : https://site.bdlg.fr/wp-content/uploads/2017/12/BDL2011_0003_Capitaine_Bdl_2011.pdf

³². Nous avons vu que Nicole Lepaute, Madame Dupiéry et Madame Méchain ont calculé pour la CDT à la fin du XVIII^e siècle (chap. 4) ; Voir I. Lémonon, 2019, Thèse.

Académies d'Ancien régime sont supprimées en 1793. Nous avons anticipé sur cette période à la fin du chapitre 4.

Ensuite, Lalande va assurer la publication de la CDT avec l'aide du Bureau du Cadastre de Gaspard Prony et du soutien qu'il reçoit depuis plusieurs années de l'engagement de ses collaborateurs ou plutôt « *coopérateurs* » comme il les désigne dans les années terribles (1793-1794), qu'il recrute au Collège de France, qui l'assistent à l'observatoire de l'École militaire, et qui parviennent ainsi parfois à éviter un enrôlement forcé dans les Armées de la République... Toutefois, en raison du départ de Méchain pour la Méridienne, le Comité d'instruction publique renvoie à la Commission des poids et mesures la responsabilité du choix du rédacteur de la CDT. Cette Commission comportant majoritairement d'anciens membres de l'Académie royale des sciences, se repose sur les hommes déjà engagés dans la rédaction de l'éphéméride qui sont alors presque tous désormais réunis autour de Cassini IV à l'Observatoire : Nouet, Lémery notamment. Les volumes de la CDT pour 1795 (an III) et 1796 (an IV) sont portés par Cassini IV de manière officielle et, dans l'ombre, par Lalande, entouré des calculateurs Nouet, Lémery, Perny et Prévost, auxquels se joindra un peu plus tard Alexis Bouvard (nommé directeur de l'Observatoire en 1793), et sans doute déjà Jean-Baptiste Marion calculateur du Bureau du Cadastre. Les deux volumes sont financés par le Dépôt général de la Guerre et celui de 1796 voit l'intervention plus massive des calculateurs du Cadastre de Gaspard Prony mobilisés à la demande de Lalande soutenu par le Comité d'instruction publique. Mais Lalande explique souvent le retard de ces deux publications par l'arrestation puis l'emprisonnement de Cassini IV, de février à août 1794. Ces deux volumes de la CDT de l'an III et de l'an IV sont de manière éclatante le résultat d'une œuvre fortement collective, mobilisant les énergies d'une bonne dizaine de personnes. Mais c'est bien Lalande qui va chercher les financements. Malgré les épisodes de Terreur et du contexte de guerre permanente, il n'y a pas rupture de livraison de la CDT ; on note simplement que les volumes sortent juste quelques mois (CDT an III) ou au début même de l'année (CDT an IV) pour laquelle ils sont calculés, loin du délai des 18 mois à l'avance. Nous allons étudier cette période plus en détail.

Le premier numéro de la CDT signé par le Bureau des longitudes n'est pas chronologiquement lié à sa création en 1795. Il n'apparaît qu'avec le volume de la CDT pour 1797 (an V), publié en 1796, même si la CDT de l'an IV porte la marque du Bureau. Le volume de l'an IV était en effet pratiquement terminé lorsque le Bureau est créé en juin 1795 et commence ses réunions au début du mois de juillet. Mais l'inscription de son nom sur ce volume de la CDT de l'an IV était une question de légitimation immédiate pour le Bureau des longitudes.

Enfin, comme l'indiquent l'annexe 5-1 à ce chapitre et notre frise chronologique (Figure 5.1), une des grandes questions de cette période est l'adaptation de la CDT au Calendrier Républicain, transformant un temps la CDT en outil politique du Pouvoir, mais pas seulement, comme nous allons le voir. En outre, du départ de Méchain en juin 1792 pour les opérations de la Méridienne Dunkerque-Barcelone, à son retour à Paris en novembre 1798, la CDT est sous le contrôle direct ou indirect de Lalande et la partie « *Additions* » augmente de manière significative, ce qui n'est pas du goût de Méchain.

Cette période voit aussi la fin du recours aux élèves/*coopérateurs* de Lalande en 1803-1804, et les débuts d'une ébauche d'un « service des calculs », avec deux calculateurs officieusement recrutés en 1802 par le Bureau pour calculer la CDT, mais sous des dispositions imaginées par Méchain permettant au Bureau de les révoquer à tout moment. Il n'est pas encore question de

fonctionnarisation de ces calculateurs mais c'est le début d'une nouvelle histoire de l'évolution de leur statut.

Entrons donc dans cette décennie mouvementée et suivons les agissements de nos acteurs qui assurent la fabrication de notre périodique.

1. Lalande, ses élèves, ses neveux et ses « *coopérateurs* » à l'observatoire de l'École militaire pour cataloguer 50 000 étoiles !

Le 5 décembre 1796, alors qu'il est engagé dans sa campagne d'Italie, Bonaparte écrit à Lalande de Milan cette pensée, peut-être à double sens :

« Partager une nuit entre une jolie femme et un beau ciel, le jour à rapprocher ses observations et les calculs, me paraît être le bonheur sur Terre. Je vous Salue. »³³

C'est bien aussi le *credo* de Jérôme Lalande.

Entre 1785 et 1791, Pierre Méchain loge à l'Observatoire royal que Cassini IV tente de réformer. Si Lalande soutient Cassini IV dans son projet de rénovation et d'émancipation de l'Observatoire de la tutelle de l'Académie royale des sciences, il n'a pas sa place dans cet observatoire, chasse gardée des Cassini depuis plus d'un siècle³⁴. Depuis 1775, Lalande dispose d'un appartement au Collège royal dont il est administrateur, et peut ainsi loger à sa guise ses élèves qui l'aident dans toutes ses opérations astronomiques : cataloguer les étoiles, calculer pour la CDT et calculer pour les *Éphémérides des mouvemens célestes* ces éphémérides décennales dont Nicole Lepaute a calculé presque entièrement le huitième volume !

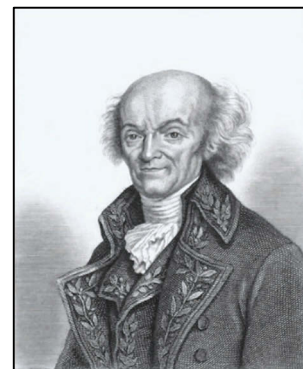


Figure 5.2 – Portrait de Lalande, période Consulat et Premier Empire. [Domaine public].

Poursuivant son projet de reprendre et de vérifier les catalogues d'étoiles de Flamsteed, de Lacaille et de Bradley, Lalande se tourne à nouveau vers le petit observatoire de l'École militaire. Celui-ci est presque déserté depuis que Joseph **Lepaute d'Agelet**, son ancien élève, est parti en mer avec Lapérouse, pour une circumnavigation qui sera fatale à tout l'équipage, perdu ou dévoré tout entier du côté de Vanikoro...

1.1. Le premier observatoire de Jaurat et la succession de Lepaute d'Agelet

Rappelons ici rapidement l'histoire de cet observatoire de l'École militaire. En 1760, Edme-Sébastien Jaurat, professeur de mathématiques à l'École militaire depuis 1753, obtient de l'école une « *mansarde au premier étage d'un rez-de-chaussée construit assez solidement* » pour y loger quelques instruments d'observation³⁵. Petit mais assez bien équipé, cet observatoire est à l'écart des vibrations du passage des cabriolets à chevaux : une pendule à secondes de l'horloger royal Jean-André Lepaute (ami de

³³. Lettre de Bonaparte à Lalande, de Milan, le 13 frimaire an V [5 décembre 1796], in L. Amiabile, 1889, 48.

³⁴. Bobis L. & Lequeux J. (dir.), 2012, *L'observatoire de Paris. 350 ans de science*, Paris, Gallimard/Observatoire de Paris : « 2. L'observatoire des Cassini, 1669-1795 », 25-48.

³⁵. Bigourdan, G., « Histoire des observatoires de l'École militaire », *Bulletin astronomique*, série I : 1887, vol. 4, 497-504 ; 1888, vol. 5, 30-40.

Lalande depuis leur cohabitation au Palais du Luxembourg en 1755)³⁶, un instrument des passages, un secteur de cercle prêté par Lalande, un héliomètre de 18 pieds de foyer. Jeurat observe régulièrement jusqu'en 1769 : les oppositions de Jupiter et de Saturne de 1760, 61 et 62, le passage de Vénus devant le Soleil de 1761, des occultations d'étoiles par la Lune, des éclipses, toutes ces observations sont publiées dans les Mémoires de l'Académie royale des sciences.

En mai 1769, Jeurat parvient à décider l'École de lui octroyer un nouvel emplacement pour y bâtir un observatoire avec terrasse et tourelle avec coupole tournante, avec un horizon bien dégagé. Jeurat y dispose de nouveaux instruments dont une lunette achromatique, un sextant de 4 pieds de Canivet. Il ne fait que quelques observations en juin 1769, le passage de Vénus devant le Soleil du 3 juin et l'éclipse de Soleil du lendemain. Puis Jeurat déserte peu après son petit observatoire pour prendre le logement de Chappe d'Auteroche, – mort en Californie pendant l'observation du passage de Vénus du 3 juin –, à l'Observatoire royal. Jeurat n'observera plus guère (si ce n'est avec le quart de cercle installé par Picard et La Hire en 1682-83). En 1774, comme nous l'avons vu, Jeurat est chargé de la rédaction de la *Connaissance des temps*, Lalande étant devenu pensionnaire de l'Académie royale des sciences, et contraint de laisser sa place.

En 1777, Joseph **Lepaute d'Agelet** (1751-1788), élève de Jérôme Lalande au Collège royal³⁷, — et neveu par alliance de Nicole-Reine Lepaute —, est nommé professeur de mathématiques à l'École militaire et se voit accorder la jouissance de l'observatoire resté inemployé depuis le départ de Jeurat. D'Agelet avait été formé à l'astronomie par un autre élève de Lalande, Jacques-Michel **Tabary** (1751-1774)³⁸. Lalande et Tabary observaient au Collège Mazarin (le futur palais de l'Institut), où Lacaille (mort en 1762) avait son observatoire. Lorsque Tabary partit remplacer Messier à l'observatoire de la Marine à l'Hôtel de Cluny³⁹, d'Agelet observa au Collège Mazarin⁴⁰ de mai 1768 à avril 1776, puis finit avec Lalande à l'observatoire du Collège de France⁴¹, entre octobre 1775 et mars 1777, avant de se voir confier l'observatoire de l'École militaire⁴².

Après rénovation des instruments négligés par la nouvelle administration de l'École, et rééquipement de son observatoire, d'Agelet put commencer ses observations en 1778. Il commença par des observations de planètes pour s'aguerrir et calibrer les instruments avant de s'attaquer aux observations stellaires attendues par Lalande. En 1782, il ne put observer ayant été agressé par des malfaiteurs une nuit après observation. Il ne commença réellement le programme de catalogage

³⁶. Fameuse rencontre dans ses conséquences puisque Lalande recruta Nicole-Reine Lepaute comme calculatrice ; voir *supra*, chapitre 4.

³⁷. Le Collège royal deviendra plus tard, le Collège de France.

³⁸. Après avoir pris le nom de Mersais, Tabary prit part à l'expédition de *La Flore* de Borda et Verdun de la Crenne pour l'essai des montres marines en 1771-1772 (voir *supra* chap. 4) puis partit avec D'Agelet avec Kerguelen pour les mers australes en mars 1773. Tabary mourut de fièvre chaude dans les environs de Madagascar. Bigourdan, 1919e, séance du lundi 29 déc 1919, *CRAS*, t.169/2, 1361-62.

³⁹. Voir *supra*, et la bibliographie de Guillaume Bigourdan pour les études sur l'observatoire de la Marine de Delisle, Messier et Méchain à l'hôtel de Cluny.

⁴⁰. Le Bureau des longitudes avait décidé de conserver cet observatoire historique de Lacaille, pour y donner le cours d'astronomie conformément au décret du 17 Germinal an IV (6 avril 1796). Mais Delambre dit qu'en 1806 cet observatoire fut détruit par l'architecte chargé des travaux du nouveau Palais de l'Institut national sans que le Bureau en ait été informé (Bigourdan, 1919e, 1364).

⁴¹. Voir *supra*, chapitre 4.

⁴². Voir bibliographie : Bigourdan, 1919a à 1919e.

d'étoiles qu'au 19 février 1783 et poursuit de manière très appliquée ses observations jusqu'au 29 avril 1785 :

« Après avoir passé six à sept heures de la journée avec ses élèves de l'École militaire, il en passait encore sept à huit pendant la nuit à la lunette, où il déterminait quelquefois près de 200 étoiles, quoiqu'il fût seul pour observer, lire les deux divisions des quarts de cercle et écrire. »⁴³

Après avoir observé 2907 étoiles situées entre l'équateur céleste et le zénith de Paris, et effectué 6497 observations de déclinaisons, d'ascensions droites et de passages au méridien⁴⁴, le 23 juin 1785, d'Agelet s'embarquait avec Lapérouse pour cette fameuse et mortelle circumnavigation. Quelques mois auparavant, il avait été élu adjoint-astronome le 15 janvier 1785 à l'unanimité à l'Académie royale des sciences.

Observant seul, d'Agelet commit des erreurs d'observation ($\pm 2''{,}3$ en déclinaison et $0{,}32$ en ascension droite)⁴⁵ sur des étoiles prises au hasard dans une large zone, qui examinées, permirent à Lalande et Michel Lefrançais d'adopter un véritable plan d'observation, quadrillant des zones étroites.

L'observatoire fut démoli peu de temps après (mi-1786), par l'École militaire qui souhaitait prolonger l'un de ses bâtiments. Les instruments dont certains avaient été prêtés, furent mis en vente. Le Baron de Zach qui, voyageant alors entre Londres, la Belgique et Paris, cherchait alors à se procurer de bons instruments pour un nouveau projet d'observatoire à Louvain⁴⁶, mit une option sur le grand quart de cercle de Bergeret⁴⁷. Lalande intervint très vite pour faire casser ces ventes irrégulières et surenchérit alors pour rafler cet instrument à la barbe de Zach, le 20 novembre 1786, et se faire rembourser par le gouvernement la somme de 14000 livres (sans doute payée par l'École militaire contre son gré). Contre le Conseil de l'École, avec l'appui du maréchal de Ségur et du chef du Bureau de la Guerre, Jean-Antoine Mélin, Lalande obtient la reconstruction d'un troisième observatoire successif dans les bâtiments de l'École militaire⁴⁸. Fort de son pouvoir et de ses relations avec « *les comités de gouvernement qui [me] secondèrent dans tous les genres* », Lalande écarte Prévost, le professeur de mathématiques de l'École remplaçant Lepaute d'Agelet.

1.2. Lalande et son « neveu » Michel Lefrançais, le « champion » des étoiles

Lalande peut ainsi engager le travail de rénovation des catalogues d'étoiles. En effet, l'amélioration de la précision des instruments, les nouvelles méthodes de navigation avec les distances luni-stellaires, la recherche systématique de comètes — par Charles Messier, le « *fauteur des comètes* », et

⁴³. HARS 1789, p. 188, cité par Bigourdan, 1887, *op. cit.*, 503.

⁴⁴. Les observations ont été réduites par M. B.-A. Gould et publiées dans les mémoires de l'Académie royale des sciences.

⁴⁵. Bigourdan, 1887, *op. cit.*, 504.

⁴⁶. Mailly, Ed., 1877, « Du projet qu'on avait formé en 1786 de créer une chaire à l'Université de Louvain pour l'astronome de Zach et d'y ériger un observatoire », *Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Médecine de Bruxelles*, tome XXVII, 1-16.

⁴⁷. David, Jean-Claude, 1982, « Grimm, Lalande et le quart de cercle de l'École militaire », *Dix-huitième Siècle*, n°14, *Au tournant des Lumières : 1780-1820*, 277-287. URL : https://www.persee.fr/doc/dhs_0070-6760_1982_num_14_1_1398 (consulté le 19 novembre 2019).

⁴⁸. Bigourdan, 1887, *op. cit.*, 504.

Pierre Méchain—, la recherche d'objets non stellaires comme les nébuleuses (le premier catalogue de Messier date de 1771) exigeaient de nouvelles positions stellaires correctes :

« [...] Je me hâtai de mettre en place le grand instrument. L'observation des étoiles boréales était depuis longtemps un des besoins de l'astronomie : depuis que Flamsteed nous en avait donné le catalogue, les positions avaient changé ; celles qu'il avait assignées n'étaient point assez exactes pour nous, elles n'étaient point assez nombreuses. Je crus devoir entreprendre un nouveau catalogue, secondé par le zèle du citoyen Le Français de Lalande, mon neveu, et de M. Ungeschick, missionnaire de Saint-Lazare, qui s'occupait avec moi de l'astronomie. »⁴⁹

Lalande confie à son « neveu » Michel **Lefrançais de Lalande** (1766-1839)⁵⁰ l'occupation de l'observatoire. Michel Lefrançais était en effet un neveu de Lalande, dit « à la mode de Bretagne »⁵¹ ; son grand-père était frère de Pierre Le François, le père de Jérôme Lalande. Lalande adopta son neveu et celui-ci prit son nom. Lalande l'avait fait venir à Paris et le faisait travailler avec lui dès 1780 au Collège royal ; Michel fit ses premières observations en 1781, à l'âge de 15 ans. Michel Lefrançais commença ses observations en 1783 et observa régulièrement jusqu'en 1788 ; éclipses, observations des positions de planètes, dont une des premières de la « planète Herschel », Uranus, en 1784 et 1785, des observations rares du quatrième satellite de Jupiter. C'est donc un astronome rompu aux techniques d'observations et de calculs que Lalande établit à la direction de l'observatoire de l'École militaire⁵².

« Lalande neveu » doit faire face à des opérations de sabotage de la part de Prévost qui, par exemple, en 1790, « a dérangé l'objectif de la lunette et emporté l'oculaire pour interrompre le cours de nos observations »⁵³. Jérôme Lalande parvient à se faire nommer seul directeur de l'observatoire le 5 février 1791 et réussit à obtenir de l'Agence des Domaines nationaux des logements pour les assistants de son neveu Michel, — celui-ci logeant avec son oncle au Collège royal —, ainsi qu'une bibliothèque⁵⁴. Prévost quant à lui est intégré à l'équipe de Cassini IV à l'observatoire central :

« Ainsi, l'observatoire de l'École militaire, le plus commode, le plus fourni d'instruments, le plus utile qu'il y eût alors en France, reçût par-là un nouveau degré d'utilité : aussi le représentant Lakanal le fit comprendre expressément dans le décret de restauration de l'astronomie [...] »⁵⁵

Les instruments sont plus élaborés, provenant des meilleurs fabricants d'instruments scientifiques du moment : une lunette méridienne de Lenoir, un objectif de Lerebours, la lunette méridienne étant éclairée par l'axe, pour y être employée avec un oculaire muni d'un réticule à 5 fils ; deux pendules, une pour le quart de cercle, l'autre pour la lunette méridienne.

⁴⁹. Lalande, 1803, BA, « Histoire de l'astronomie pour 1789 », 681-682.

⁵⁰. Michel Lefrançais, né à Courcy (Manche) le 21 avril 1766. Voir Paul Levert, 1966, 397-398. Lalande, 1803, BA, 597.

⁵¹. Voir le Dictionnaire de l'Académie française : <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A8N0223>.

⁵². Michel Lefrançais sera plus tard membre du Bureau des longitudes et élu membre résidant de la section d'astronomie de la 1^{ère} classe de l'Institut national le 26 déc. 1801 (5 Nivôse an X). Voir *infra*, chap. 5 et début chap. 6. Il est le plus souvent désigné sous le nom de « Michel Lefrançais - Lalande neveu » dans les tables des membres du Bureau des longitudes ; voir par exemple la liste des membres du Bureau des longitudes dans la *CDT pour 1805* (Paris, Nivôse an IX ou janvier 1803), 499.

⁵³. Cité par Bigourdan, 1888, *op. cit.*, 31.

⁵⁴. Lalande, 1803, BA, « Histoire de l'astronomie pour 1795 », 759.

⁵⁵. *Ibid.*

À partir de 1788-89, Michel Lefrançais est assisté de Pierre **Ungeschick** (1760-1790)⁵⁶, qui observera et calculera inlassablement jusqu'à son décès. En 1789, ils reçoivent l'appui d'un autre neveu de Lalande, Philippe **Lesne** (1774-1793)⁵⁷ ; Lalande l'avait fait venir à l'âge de 10 ans et à 15, Lesne observait et calculait pour son oncle. Enfin, Lalande mobilise Marie-Jeanne **Harlay** (ou encore appelée Amélie Lalande) vers 1767-70, future épouse de Michel Lefrançais et que Lalande désigne souvent par « sa fille »⁵⁸. C'est donc « en famille », que l'équipe va constituer un catalogue de près de 50 000 étoiles, publié par fragments dans la CDT durant la période 1798-1810, pour des besoins purement astronomiques ou purement nautiques (pour les étoiles de la bande zodiacale notamment). Les observations se poursuivent malgré les événements ou la disette. En 1790, Lalande écrit :

« Mon neveu Lefrançois est un bon astronome et il m'est fort utile. J'ai encore un autre neveu qui observe et qui calcule. Les troubles de la France ne m'ont fait perdre ni un coup de lunette ni une page de calcul. »⁵⁹

Il réaffirme sa priorité à l'astronomie en 1792 :

« Nos désordres politiques actuels et encore à venir, ne me doivent voler ni une étoile, ni même une ligne de calcul, aussi l'astronomie ne souffrira pas [...] Mes deux neveux sont très exercés dans les observations et les calculs astronomiques. L'épouse du plus âgé, comme vous savez, a calculé les Tables horaires [pour mon *Abrégé de navigation*] Il y aura bien 300 pages »⁶⁰.

En 1793, le rationnement et les violences entament à peine son optimisme : « *On a bien de la peine à avoir du pain ; on passe la nuit à la porte du Boulanger ; cependant je ne connais pas une qui en ait manqué tout à fait* »⁶¹. Deux jours plus tard : « *Je calcule l'erreur de mon quart de cercle pendant que l'on se tue aux Tuileries* »⁶².

En 1795, après que la « Terreur » a passé :

« Les troubles de la France n'ont rien changé à mes travaux, à ma position, à ma santé, mon neveu et sa femme ont continué de travailler avec moi, nous avons 27 mille étoiles observées et j'en aurai plus de 30 mille quand les zones seront finies jusqu'au tropique du Capricorne. »⁶³

La plupart des observations ont été effectuées par Michel Lefrançais, l'assistant notant les observations, ou lisant parfois les verniers. Les assistants, dont Marie-Jeanne Harlay/Lefrançais, ont

⁵⁶. Lalande, 1803, BA, « Histoire de l'astronomie pour 1790 », 701. Né à Hesperange au Luxembourg, diocèse de Trèves (France), 3 juillet 1760. Entré à St Lazare en janvier 1779. Intéressé par les mathématiques, il arrive au Palatinat où on le charge de faire le tour des observatoires. Ungeschick arrive chez Lalande au Collège de France en novembre 1788 et ne quitta plus Lalande. Ungeschick a calculé des éclipses, observé et réduit près de 8000 étoiles boréales, travaillant sans relâche comme l'indique Lalande. Il est décédé après avoir contracté une maladie contagieuse dans sa famille lors d'un voyage en novembre 1790 qui devait l'amener à prendre la direction de l'observatoire de Mannheim.

⁵⁷. Lalande, 1803, BA, « Histoire de l'astronomie pour 1793 », 735-737. Lesne est mort des suites d'une fièvre contractée dans les parages de La Rochelle, où il était courant d'attraper une maladie funeste, sans doute le paludisme (la région est en grande partie occupée par des marais).

⁵⁸. Voir les recherches de Françoise Launay (2015) et d'Isabelle Lémonon (2019) qui montrent indéniablement que Marie-Jeanne Harlay/Amélie n'est pas la fille naturelle de Lalande.

⁵⁹. *Lalandiana*, II, lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, 22 juillet 1790, 229-230.

⁶⁰. *Lalandiana*, II, lettre de Lalande à Elert Bode, de Paris, 18 août 1792, 283.

⁶¹. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Mme Dupiéry, 9 août 1793, 50-51.

⁶². Cité par Bigourdan, 1888, 34, à la date du 11 août 1793, au cœur de la révolte fédéraliste et du soulèvement des vendéens.

⁶³. *Lalandiana*, II, lettre de Lalande à Jean III Bernoulli du 1^{er} avril 1795, 232.

été aussi observateurs, calculateurs pour les réductions des coordonnées des étoiles à une époque donnée permettant ainsi de rectifier les anciens catalogues de Flamsteed (plus d'un siècle d'écart) ou ceux de Bradley et de Lacaille, vieux de 30 à 40 années.

Michel et Marie-Jeanne Lefrançais reçoivent de leur oncle une rente de 5000 francs annuels pour le travail qu'ils effectuent pour l'*Histoire céleste* et les travaux d'astronomie divers à l'observatoire de l'École militaire. La rédaction de ce « bail d'ouvrage » officialise pour chacun d'entre eux l'accord passé avec leur oncle et valorise aussi bien leurs compétences que l'importance des travaux effectués pour le « plus grand astronome de l'Univers »⁶⁴. S'ils sont traités à égalité, – Lalande faisant référence à leur « utilité » respective, Michel pour les observations, Marie-Jeanne pour les calculs –, ils le sont un peu moins en cas de décès de Michel. Marie-Jeanne n'étant qu'une nièce par alliance, Lalande souhaite sans doute conserver les avantages de la succession à son neveu direct⁶⁵. La figure 5.3 donne le texte de ces accords.

<p>« Led[it] La Lande considérant les services que rend à l'astronomie et à lui personnellement led[it] Lefrançais, son parent, tant par ses observations que par ses calculs ; que lui La Lande ne pourrait remplir sans led[it] Lefrançais, l'engagement solennel qu'il a contracté avec les astronomes de l'Univers et de la postérité de donner une description complete de tout le Ciel : que depuis plusieurs années, led[it] Lefrançais n'a cessé de lui être utile et de se livrer à un travail pénible et assidu dans lequel il ne pourrait être remplacé par aucun autre</p>	<p>Considérant que lad[ite] Marie Jeanne Harlay épouse dud[it] Le français calcule assidument et a déjà fourni audit La Lande plus de trois mille étoiles calculées et des tables volumineuses pour trouver l'heure sur la mer ; qu'elle a acquis dans les calculs une habitude et une facilité peu communes qui la rendent extrêmement utile à l'astronomie et par conséquent aud[it] La Lande qui n'a point d'autre desir, d'autre passion, d'autre goût que celui de l'Astronomie, à laquelle il attache depuis quarante ans sa gloire et son bonheur -</p>
<p>Considérant qu'il n'est pas juste que ces deux parents renoncent pour lui à tout commerce, à toute occupation lucrative, sans en être dédommagés autrement que par leur logement, nourriture et entretien, pour se livrer exclusivement à un travail pénible qui intéresse uniquement ou essentiellement led[it] La Lande, mais qui n'intéresse que lui ;</p>	
<p>Led[it] La Lande a proposé aux[its] Lefrançais et son épouse, de leur assurer pendant l'espace de neuf années, à compter du premier vendémiaire dernier [22 septembre 1796], temps qu'il juge nécessaire à la confection de ses travaux, une somme de Cinq mille livres, par chacune des années qu'ils continueront ardemment à travailler avec lui & chez lui, ou que jugeant à propos de changer de domicile, ils continueront de travailler pour lui ; ce qui a été accepté par led[it] Lefrançais et son épouse »</p>	

Figure 5.3 – Bail d'ouvrage, mai 1797, passé entre Lalande, son neveu et sa femme [I. Lémonon, 2019, thèse, p. 313].

À ce quatuor principal, jouant la partition céleste orchestrée par Lalande, (Lefrançais, Marie-Jeanne Harlay épouse Lefrançais, Ungeschick, Lesne)⁶⁶ il faut ajouter les noms : de Frédéric **de Bissy**, qui observa et calcula pour les étoiles de la CDT de 1795 à 1798, et surtout celui de Johann Karl **Burckhardt** (1773-1825), futur membre adjoint du Bureau des longitudes (élu en décembre 1799), de l'Académie des sciences, l'un des fidèles disciples laplaciens, spécialiste de la théorie de la Lune. Autrichien d'origine, Burckhardt arriva à Paris en décembre 1797, et logea chez Lalande. Il fut occupé tout d'abord à reprendre le calcul des perturbations planétaires, travail très remarqué par Laplace en 1798 :

⁶⁴. Le bail d'ouvrage daté du 23 mai 1797 est cité par Françoise Launay, 2015, et Isabelle Lémonon donne l'intégralité des textes dans sa thèse (2019), 312-313 ; ce sont ces textes que nous reproduisons ici.

⁶⁵. Voir I. Lémonon, 2019, Thèse, chapitre 5 pour une étude plus « genrée » de ces dispositions.

⁶⁶. Bigourdan, 1888, 36-38.

« [...] Un jeune homme envoyé à Paris par la Duchesse de Saxe-Gotha, le Docteur Burckhardt, qui réunit beaucoup de zèle a beaucoup d'intelligence, s'occupe pareillement de ces calculs [théorie des planètes]. Il a de nouveau calculé les perturbations de Jupiter et de Saturne, en employant des éléments encore plus exacts que ceux dont j'avais fait usage, et il a retrouvé à très peu de choses près mes résultats. »⁶⁷

Burckhardt ne participa qu'aux dernières zones célestes de la fin du programme concocté par Michel Lefrançais et Lalande, observa au mois d'octobre 1800, effectua des calculs et des observations de passages d'étoiles au méridien.

Frédéric de **Bissy** (1768-1803), Lieutenant-colonel d'infanterie a commencé à travailler à l'Observatoire en 1795 puis très rapidement aux côtés de Michel Lefrançais à l'École militaire où il eut un logement obtenu par Lalande. Il observa et calcula jusqu'en 1798, puis participa aux préparatifs de l'expédition géographique du capitaine Nicolas Baudin vers les mers australes en 1801. De Bissy perdit la vie en 1803 à l'île de France⁶⁸.

1.3. *L'Histoire Céleste Française de Lalande dans la Connaissance des temps*

Dans la CDT, la publication du catalogue Lalande/Lefrançais ne commence qu'en 1791 avec la publication du volume de la CDT pour l'année 1793, dans lequel Lalande annonce la vérification des catalogues de Flamsteed, Lacaille, Bradley, Mayer et Wollaston, commencée par Lepaute d'Agelet entre 1783 et 1785⁶⁹. En fait explique Lalande⁷⁰, les observations effectuées par Delambre, Zach ou Maskelyne ont surtout porté soit sur l'ascension droite ou la déclinaison, et le vaste programme de l'*Histoire céleste* a consisté à compléter les catalogues et à donner pour toutes les étoiles les variations des coordonnées, entreprise relativement nouvelle dans son aspect systématique :

« L'absence du C.^{en} Méchain m'ayant obligé de veiller à la publication de ce volume [retardée longtemps par les embarras de la Révolution] j'y ai mis, ainsi que dans les années suivantes, des additions importantes et d'abord les déclinaisons de mille étoiles observées avec le grand mural de l'École militaire. C'est le premier fruit de l'entreprise que j'avais formé en 1789 avec le C.^{en} Michel Lefrançais de La Lande, pour observer 50 000 étoiles, objet qui manquait absolument à l'astronomie. »⁷¹

Lalande en profite pour publier en 1795 une révision du catalogue de Flamsteed⁷², augmenté de nouvelles étoiles et de nouvelles constellations (comme la constellation Messier qui a disparu des cartes) ou le « *Mural, que j'ai placé dans le ciel pour conserver la mémoire de l'instrument précieux qui a servi à la détermination de 50000 étoiles* »⁷³. Lalande prétend aussi alimenter l'atlas céleste que l'astronome allemand

⁶⁷. Lettre de Laplace à Oriani, de Paris, 7 vendémiaire an VII [6 octobre 1798], in R. Hahn, *Correspondance de Pierre-Simon Laplace [...]*, tome I, lettre n° 340, cit. 526.

⁶⁸. Un lien : http://fr.wikipedia.org/wiki/Frédéric_de_Bissy

⁶⁹. CDT pour 1793 (Paris, 1791), 278-282. Aux pages précédentes se trouvent les déclinaisons et ascensions droites du catalogue de Lacaille corrigées par Delambre.

⁷⁰. CDT pour 1794 (Paris, 1792), 222-236.

⁷¹. Lalande, 1803, BA, 630.

⁷². Flamsteed, 1725, *Historiæ Cælestis Britannicæ voluminaria*, Londres (in-fol.). Lalande, 1803, BA, 379 : « [cet atlas] contient aussi le fameux catalogue britannique des étoiles dont j'ai donné une édition plus correcte dans mes *Ephémérides*. »

⁷³. *Atlas Céleste de Flamsteed*, 3^e édition corrigée et augmentée par les citoyens Lalande et Méchain (1795, Paris, in-4°) : Lalande, 1803, BA, 632-633.

Elert Bode prépare de son côté et publiera en 1797⁷⁴ ainsi que les catalogues du Baron de Zach. Ainsi, en août 1797, Lalande écrit à Bode :

« Vous recevrez mes observations de 2000 nouvelles étoiles prêtes autour du 15 avril, de même que j'en ai déjà envoyé 800 pour votre nouvelle carte du Ciel. J'ai reçu avec plaisir les quatre premières feuilles de celle-ci, et pris livraison d'une récolte de souscriptions pour ce travail. »⁷⁵

De son côté, Bode note en marge de cette lettre : « *je suis reconnaissant à M. de la Lande pour la peine qu'il prend de me donner des étoiles qu'il a observées. Mais, dans ses premières livraisons, l'ascension droite est seulement en minutes de temps, ce qui est insuffisant pour les grandes échelles de mes cartes. Dans les suivantes, il y a des répétitions et des erreurs...* »⁷⁶.

Cet imposant catalogue fut imprimé au fur et à mesure, publié par fragments dans les mémoires de l'ancienne Académie royale des sciences (1789 et 1790)⁷⁷, régulièrement dans les « *Additions* » de la *Connaissance des temps* (à partir de CDT pour 1794) pour les volumes rédigés par Lalande (en l'absence de Méchain), et fut enfin publié intégralement en 1801 sous le titre d'*Histoire Céleste Française, contenant les observations faites par plusieurs astronomes français* (Paris, Imprimerie de la République) ; Lalande y a ajouté comme à son habitude la description de l'observatoire de l'École militaire et son histoire.

Cette aventure céleste mit fin aux travaux menés à l'observatoire de l'École militaire à quelques nuances près. Michel Lefrançais n'observa pratiquement plus après 1802, Burckhardt y logea jusqu'à son décès en 1825 mais n'y observa que très peu. L'observatoire fut pillé en 1814 lors de l'invasion des troupes alliées dans Paris. L'École obtint du Bureau des longitudes la restitution des appartements en 1835 pour ses officiers. Quelques instruments échappèrent à la destruction et furent transportés à l'Observatoire de Paris.

Quant au catalogue des étoiles de Lalande, son destin mérite d'être mentionné. Ses constantes permettant de coordonner ses étoiles à de nouvelles positions et à de nouvelles époques d'observation, n'étaient pas aussi précises et pratiques que souhaitées dans ce genre de travail ; Lalande jugeait d'ailleurs cet aspect du travail provisoire et devant être repris. Aussi le catalogue fut reconsidéré et transformé à plusieurs reprises au cours du XIX^e siècle, en tout ou partie, par les astronomes Piazzzi, Bessel, Hansen notamment. C'est finalement l'astronome anglais Francis Baily qui obtint des fonds du gouvernement britannique, sans participation des astronomes français, qui publia un catalogue « moderne » en 1847, exploitable à des époques différentes⁷⁸.

⁷⁴. Bode, 1797, *Atlas Céleste*, en vingt feuilles de 28 pouces sur 20 : « avec un catalogue de 17000 étoiles, dont je lui ai fourni la majeure partie » : Lalande, 1803, BA, 638. Voir *Lalandiana*, II, lettres à Elert Bode, 267-300.

⁷⁵. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Bode, 12 août 1797, 289. Voir aussi la lettre de Lalande à E. Bode, 4 novembre 1792, 284). Voir aussi lettre de Lalande à Bode du 29 juillet 1795 (*Id.*, 286-287) pour la communication de listes d'étoiles à Zach.

⁷⁶. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Bode, 12 août 1797, 289-290, note en marge.

⁷⁷. Lalande, 1803, BA, année 1793, 626 : les mémoires de l'Académie pour 1789, datés de 1793 (an II) n'ont paru que le 27 avril 1796. Ceux de l'année 1790 paraissent en 1797 (Lalande, 1803, BA, 638).

⁷⁸. Voir Bigourdan, 1888, 36-40 pour la fin détaillée de ces deux histoires, celle de l'observatoire de l'École militaire et la destinée du catalogue de Lalande.

2. Produire la *Connaissance des temps* sous La Révolution, 1792-1796

Après le mois de Juin 1789 qui a vu la nouvelle Assemblée nationale Constituante se prononcer sur la nécessité d'uniformiser les poids et mesures du pays (il en existait alors près de 2000 !)⁷⁹, une première Commission des poids et mesures — composée de Brisson, Coulomb, Laplace, Lavoisier, Le Roy et Tillet — est chargée de faire des propositions pour mener à bien ce projet. C'est une aventure autant politique que scientifique qui débute alors et qui se joue une grande partie de l'année 1791, entre la France et l'Angleterre, sur le choix du meilleur étalon et sur une éventuelle entente et collaboration qui n'auront finalement pas lieu.

L'Assemblée conventionnelle adopte un nouvel étalon par la loi fondatrice du 30 mars 1791. La nouvelle unité de mesure sera la **10 millionième partie d'un quart de méridien**, bientôt dénommée le **mètre**, dont le nom — ainsi que celui des unités dérivées — apparaîtra le 11 juillet 1792 à l'Académie royale des sciences alors qu'à l'extérieur, la monarchie tombe, la Patrie est proclamée « en danger », sous la pression des troupes d'invasion⁸⁰. Cette pression des troupes étrangères conduira à la bataille et la victoire des Armées de la République à Valmy, suivi de la mort du roi au début de l'année 1793. C'est dans ce contexte tendu que la Convention poursuit son projet d'uniformisation et de simplification des poids et mesures et de réforme du Cadastre pour harmoniser la collecte d'impôts. Cette uniformisation des unités s'accompagne ainsi du choix d'adopter une échelle décimale pour les nombres, la division du cercle, l'adoption des nouvelles unités de mesures et de la future monnaie, le franc.

Peu de temps auparavant, l'Assemblée avait ordonné aussi le début des opérations de mesures de ce quart de méridien terrestre, expédition scientifique appuyée par le Roi peu de temps avant sa chute, le 6 juin 1792 (PV ARS). C'est le début de l'épopée de sept années de la méridienne de Delambre et de Méchain, mesurée entre Dunkerque et Barcelone, dans un contexte de guerre entre la France et ses proches voisins. En juin 1792, Pierre Méchain part en Espagne pour débiter ses observations, alors que Jean-Baptiste Delambre s'occupe de la partie nord de la France. L'aventure est totale⁸¹ : ralentissements des travaux ; un Delambre arrêté car suspecté d'espionnage avec tous ses instruments de nivellement et ses assistants ; un Méchain qui tombe d'un signal⁸², se fracture les membres et reste inconscient quelques jours, etc. Ces opérations sont placées sous la responsabilité d'une Commission temporaire des poids et mesures décidée en 1793.

Revenons davantage en détail sur la chronologie de la période 1791-1796 à l'aide de la frise de la figure 5.4 ci-dessous pour nous aider à suivre les intrications multiples entre les événements politiques et la situation de nos astronomes qui produisent la *Connaissance des temps* entre 1792 et 1796, une des périodes les plus instables de son histoire et sans doute la moins connue encore. On le voit à

⁷⁹. Guedj, D., 2000, *Le Mètre du Monde*, Paris, Points Seuil, 7-23.

⁸⁰. Rapport de Laplace, Lagrange, Borda et Monge, PV ARS, 11 juillet 1792.

⁸¹. Voir Guedj, D., 2000, *op. cit.*, pour un récit épique de cette aventure ; Ken Alder, 2005, *Mesurer le Monde. 1792-99 : l'incroyable aventure de l'invention du mètre*, Paris, Flammarion. Traduction française de : K. Alder, 2002, *The Measure of all things. The Seven-year odyssey and hidden error that transformed the World*, N.Y., London, The Free Press.

⁸². En topographie et en matière de nivellement, on mesure des angles et des distances entre des points éloignés qui doivent être visibles à travers les lunettes des théodolites ; ces points ou « signaux » remarquables sont historiquement faits de petits cairns de pierres ou de bois, de feux temporaires, de mâts quelconques, de croix aux sommets des clochers, etc.

la lecture de cette chronologie, en l'espace de deux années qui séparent le départ de Méchain à Barcelone pour la base sud de la méridienne en juin 1792, et la fin de la « Grande Terreur » avec la fin de Robespierre le 9 thermidor de l'an II (fin juillet 1794), la France voit la chute de la Monarchie, la France en Guerre avec ses voisins. Sur le plan de l'astronomie, l'Académie royale des sciences qui était chargée de la publication de la CDT depuis 1702 est supprimée. Le successeur de Méchain, Jean-Dominique Cassini IV, pourtant associé à la CDT à la demande du Comité d'instruction publique, est arrêté et emprisonné pendant sept mois (de février à août 1794).

Que se passe-t-il donc pendant ces deux années (de la fin 1792 à la fin 1794) pour notre éphéméride et pour les hommes qui en sont chargés ?

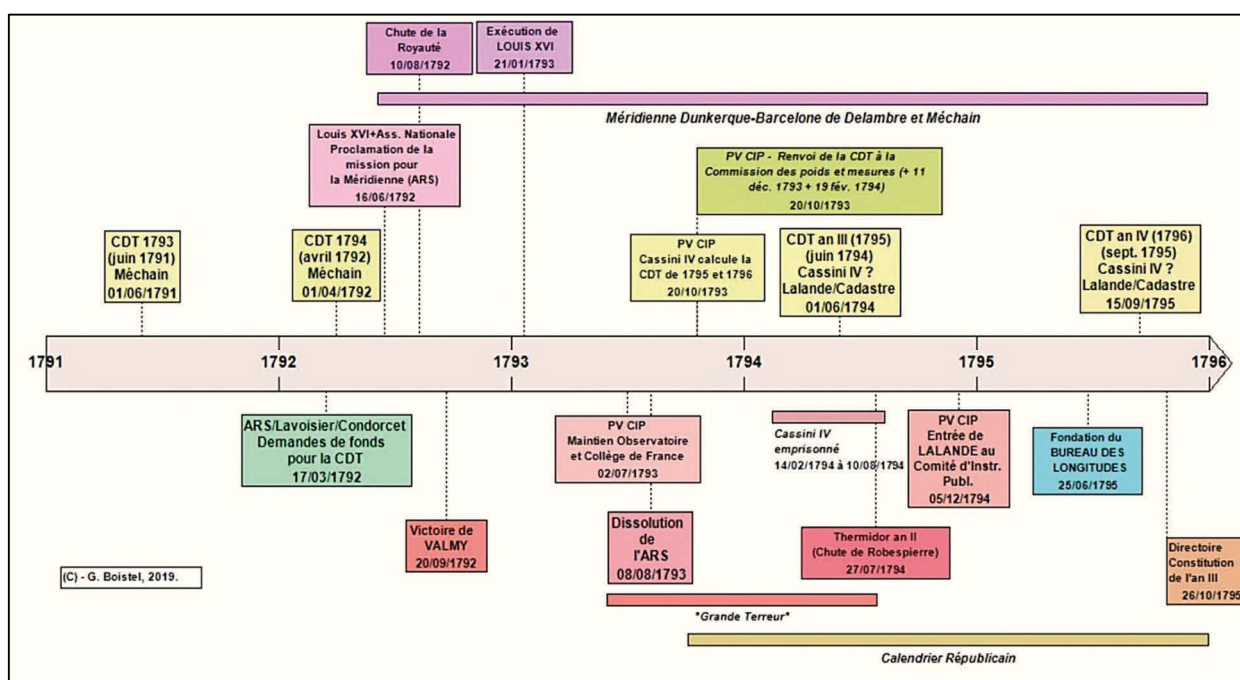


Figure 5.4 – Chronologie de la période 1792-1796, pour la publication de la CDT sous La Révolution (volumes de 1793 à 1796). © - G. Boistel, 2021.

2.1. Le départ de Méchain pour l'Espagne et la fin de la monarchie : qui va calculer désormais la *Connaissance des temps* ?

Les volumes de la CDT pour les années 1790 à 1794 sont rédigés et calculés par Méchain et Lémery, sous le régime « normal » de l'Académie royale des sciences. Toutefois, Lalande assure qu'en raison des événements⁸³, les exemplaires de la CDT pour 1793, publiée en 1791, ont en partie « *pourri en magasin* »⁸⁴ et qu'elle ne se trouve plus.

⁸³. Suite à la tentative de fuite du Roi en juin 1791, son arrestation, les premières divisions entre durs et modérés de la Révolution puis la loi martiale décrétée à l'été 1791 entre autres.

⁸⁴. Lalande, 1803, BA, 624.

1. Hâter les volumes de la *Connaissance des temps* pour les années suivantes : l'Académie royale des sciences et Condorcet en 1792

Pourtant, l'Académie royale poursuit ses travaux et notamment se préoccupe des fonds alloués à la publication de la CDT. Au début de l'année 1792, l'Académie cherche encore à débloquer les fonds nécessaires pour assurer la publication de la CDT pour les années à venir, par les voix de son trésorier Lavoisier et de Condorcet, encore secrétaire perpétuel⁸⁵. Mais des difficultés nouvelles surgissent : le 14 janvier 1792, Lavoisier doit désormais justifier de son statut de Trésorier de l'Académie royale⁸⁶ auprès des nouveaux commissaires de la Trésorerie pour obtenir les 1600 livres destinées à soutenir la publication de la CDT et le paiement des calculs effectués par Lémery⁸⁷. Deux mois plus tard, Condorcet demande à l'Assemblée nationale une augmentation de fonds pour la CDT, pour soutenir les volumes à publier après celui de 1794 de manière à maintenir la livraison de l'éphéméride plusieurs années à l'avance. Il demande une augmentation de 5000 livres, qui compte-tenu de la dotation du ministère de la Marine composée de 1600# pour Méchain et Lémery, et de 1200# pour subvenir à l'impression de l'éphéméride, – soit 2800# au total –, se réduit en fait à 2200# (PV 17 mars 1792). Pour cela Condorcet reçoit le soutien du ministre de la Marine Jean de Lacoste (1730-1820)⁸⁸. Cette somme n'arrivera jamais à sa destination, Lavoisier en rend compte à l'Académie en août 1792 :

« Au sujet de la *Connaissance des tems*, M. Le trésorier représente à l'Académie qu'il n'y a encore eu aucune réponse de faite sur le mémoire qu'elle a adressée à l'Assemblée nationale relativement aux anticipations de fonds nécessaires pour procurer aux navigateurs la *Connaissance des tems* de plusieurs années d'avance ; qu'il serait nécessaire premièrement de faire les démarches pour obtenir de l'Assemblée nationale une décision favorable. Secondement, d'autoriser provisoirement le trésorier à faire en attendant les avances nécessaires sur les fonds de l'Académie. Sur la première partie de cette demande le trésorier a été chargé de faire les démarches qu'il croirait le plus convenable auprès du comité d'instruction publique. Sur la seconde, l'Académie a renvoyé à son comité de trésorerie [...] »⁸⁹

Le volume de la CDT pour 1794 est publié par Méchain et livré fin mars début avril 1792⁹⁰. Désormais, ce sont les préparatifs de la mission pour la méridienne Dunkerque-Barcelone qui accapare l'Académie.

2. Les premiers mois de la méridienne Dunkerque-Barcelone, ou Delambre et Méchain pris dans les désordres révolutionnaires

Delambre a été reçu associé géomètre de l'Académie à la fin du mois de février 1792⁹¹. Méchain étant employé comme astronome de la Marine, attaché au Dépôt des cartes et plans, doit obtenir une

⁸⁵. PV ARS, 17 mars 1792, 99-100.

⁸⁶. PV ARS, 11 et 18 janvier 1792 ; le Comité d'Instruction Publique demande à l'ARS une comptabilité plus serrée pour faire un état précis de ce qui relève du traitement des personnels et des frais de fonctionnement et divers.

⁸⁷. Inventaire de la correspondance de Condorcet : lettre n° 0440, Lavoisier et Condorcet à Bertrand de Moleville, 14 janvier 1792. Édition en cours par Nicolas Rieucou et Patrice Bret (direction).

⁸⁸. Inventaire de la correspondance de Condorcet : n° 2805, Lacoste ministre Marine à Condorcet, 29 mars 1792. Édition en cours par Nicolas Rieucou et Patrice Bret (direction). Lacoste est ministre de mars à juillet 1792.

⁸⁹. PV ARS, 1^{er} août 1792.

⁹⁰. À la mi-mars il est sous presse : PV ARS, 17 mars 1792.

⁹¹. PV ARS, 22 février 1792.

autorisation de départ, pour laquelle l'Académie des sciences doit intercéder⁹². Les derniers préparatifs sont discutés en juin 1792 ; le roi proclame l'expédition et l'Académie en prend connaissance sa séance du 16 juin 1792. Le 25 juin Méchain peut dès lors partir pour Barcelone pour y effectuer ses premières mesures. Delambre est encore présent à Paris pour quelques semaines avant de partir dans la région d'Amiens. Le 20 juin 1792 il lit un mémoire à l'Académie concernant ses nouvelles *Tables du Soleil* et des ajustements importants à faire dans les éphémérides en tenant compte de l'aberration pour réduire les erreurs dans le calcul des lieux géocentriques des planètes :

« M. Delambre termine son mémoire en observant qu'autrefois les astronomes dans le calcul du lieu géocentrique des planètes employaient le lieu du Soleil tiré des tables affecté de l'aberration, ce qui était susceptible de produire des erreurs considérables sur ce lieu géocentrique, savoir pour Mercure de 14" à 38" : pour Vénus de 12" à 72" ; pour Mars de 8 à 38" et pour une comète telle que celle de 1770 qui s'est fort approchée de la Terre, la négligence des 20" d'aberration sur le lieu du Soleil pourrait avoir produit sur les lieux géocentriques de la comète qui ont été calculés alors, une différence de 15" laquelle a pu même monter à 30" en y joignant les erreurs particulières des tables qui ont été employées pour le calcul des lieux du Soleil. »⁹³

Le 4 août 1792, Delambre a déjà commencé ses premières triangulations au nord de Paris ; c'est Lalande qui reçoit les nouvelles et fait le relais auprès de l'Académie royale de sciences dont il est alors vice-secrétaire. Méchain et Delambre sont partis avec le texte de la proclamation royale signée « Louis », ordonnant les opérations de la Méridienne et les laisser-passer nécessaires. Le rendez-vous est donné à Rodez un an plus tard pour faire la jonction... Le 11 juillet précédent le départ de Delambre, est proclamée « *La Patrie en Danger* », le 12 juillet, l'Académie prononce le mot « **mètre** » pour la première fois !

Sans reprendre ici ce que d'autres ont bien décrit par ailleurs, l'aventure de la Méridienne commence très fort. Rappelons que le 10 août, Michel Lefrançois avait établi dans un clocher de Montmartre un « signal » visible pour que Delambre, depuis Dammartin au nord de Paris, puisse effectuer des mesures de nuit. À la nuit tombée, Delambre voit l'incendie des Tuileries ! Au matin du 11, la royauté est tombée et des massacres se sont produits à Paris. Le 19, les troupes royalistes marchent sur Paris. Delambre et ses assistants, avec leurs instruments astronomiques et leur équipage, sont pris pour des aristocrates en fuite ou des espions. Ils seront arrêtés ou empêchés de travailler, la proclamation signée Louis devenant une pièce à charge ! Jusqu'au 20 septembre et la victoire de Valmy, les semaines sont rudes et éprouvantes pour Delambre, qui doit se justifier à chaque village, à chaque commune, sauver sa peau et celles de ses assistants. Après un relatif retour au calme et des nouveaux papiers émanant de la Convention nationale, Delambre pourra reprendre le travail mais pas au rythme attendu. La jonction avec Rodez ne se fera pas en une année...

À l'autre bout de la méridienne, Méchain a pu commencer ses opérations. En deux mois, la partie espagnole est couverte, de Barcelone à Perpignan. Il ne reste plus à Méchain qu'à fermer ses triangles par les coordonnées de la station du fort de Montjoux près de Barcelone. Las, à la fin de l'année 1792, Carnot est dépêché en toute hâte pour organiser la défense avec une armée capable d'empêcher les Espagnols, attisés par les émigrés royalistes qui s'y sont réfugiés, d'entrer en France par le corridor de Perpignan. Début 1793, la guerre est déclarée : au nord avec les Anglais, bloquant

⁹². PV ARS, 19 mai 1792.

⁹³. PV ARS, 20 juin 1792.

Delambre dans ses triangulations vers Dunkerque ; au sud avec les Espagnols, brisant l'élan de Méchain. Celui-ci se réfugie chez un ami médecin à Barcelone où il est victime d'un accident qui lui occasionne des fractures aux côtes et à la clavicule ; il reste inanimé pendant une semaine et au repos pendant plusieurs mois. La guerre franco-espagnole, déclarée le 7 mars 1793, le cloue à Barcelone⁹⁴ ; il ne peut obtenir les passeports pour rentrer en France et est contraint de rester en Espagne. En septembre 1793 il reprend ses observations de l'année passée avec son aide Tranchot et trouve des résultats légèrement différents ; c'est là la cause de la fameuse « *erreur* » de Méchain, qu'il va cacher à Delambre et qui alimente la fantasmagorie autour de cette méridienne dans la littérature historique⁹⁵.

Prévue pour une année, l'expédition va durer sept ans. Voici donc Jean-Baptiste Delambre et surtout Pierre Méchain éloignés de Paris et de la *Connaissance des temps* pour plusieurs années. Méchain ne sera de retour en France qu'en novembre 1798. Qui gère la CDT en son absence ?

3. La suppression de l'Académie royale des sciences et les conditions de (sur)vie des savants, 1793-1794

Le 8 août 1793, les académies d'Ancien régime sont supprimées. Après des rapports de Lakanal et autres commissaires, le Comité d'instruction publique (CIP par la suite) décide en juillet 1793, de conserver l'Observatoire et la chaire d'astronomie du Collège de France parmi les grands établissements nationaux⁹⁶. Pourtant, les procès-verbaux de l'Académie s'arrêtent à la date du 14 août 1793, sur une vision optimiste de l'avenir suite à un rapport de Lakanal pour le CIP : les savants continueront de s'assembler dans le lieu qui leur sera indiqué, leurs traitements seront payés pour les objets d'études qui leur seront confiés. Lalande nous rapporte le contexte tendu de ces moments, où Lakanal ne ménagea point son engagement pour la survie de l'Académie des sciences :

« L'astronomie fit plusieurs pertes cette année, la suppression des Académies en était une. Le représentant Lakanal, qui nous fut ensuite si utile, signala son zèle pour les sciences en faisant décréter, le 22 mai 1793, que les traitements de l'Académie seraient payés, malgré les décrets qui [interdisaient le cumul]. Il fut menacé au Comité de sûreté générale parce qu'il soutenait l'Académie [...] Les Vandales attaquaient alors les savants et ceux qui voulaient les défendre. Cependant, le 8 août 1793, Lakanal vint à bout de faire rendre un décret qui exceptait l'Académie des sciences [...] mais alors le terrorisme commençait à s'établir, bientôt les arrestations arbitraires achevèrent d'inquiéter tout le monde [...] »⁹⁷

Malgré la défiance à l'égard des savants pourtant en majorité progressistes et acquis à la cause révolutionnaire⁹⁸, la réforme des poids et mesures est en marche. Un rapport de l'Académie des sciences a été rendu le 29 mai 1792 avant qu'elle ne soit dissoute. L'uniformisation des poids et

⁹⁴. Autres événements : Louis XVI est exécuté le 21 janvier 1793 ; la Guerre avec l'Angleterre est déclarée le 1^{er} avril ; le Comité de Salut Public est créé le 6 avril 1793.

⁹⁵. Le lecteur intéressé pourra se référer à l'ouvrage de Denis Guedj, 2000, *Le Mètre du Monde* (2^e édition) ou celui de Ken Alder, 2005, *Mesurer le Monde* (voir la bibliographie).

⁹⁶. « Projet Écoles nationales », art. 49 et 50, 2 juillet 1793, PVCIP, tome I, 553 ; avec la Bibliothèque de la Nation, le Jardin des Plantes notamment.

⁹⁷. Lalande, 1803, BA, 730 (année 1793).

⁹⁸. Voir par exemple Nicole Dhombres, 1988, *Les savants en Révolution, 1789-1799*, Paris, Calmann-Lévy/La Cité de Sciences et de l'Industrie, chapitre « Les savants et la Terreur », 39-65 en particulier pour un panorama des engagements et attitudes des membres les plus marquants de l'ARS face aux troubles révolutionnaires entre 1792 et 1794.

mesures sur tout le pays est proclamée le 1^{er} août. Le 11 septembre 1793 est créé la *Commission temporaire des poids et mesures* dirigée par le Chevalier de Borda. Le chimiste Fourcroy présente un mètre étalon devant la Convention et la division décimale du jour est rendue obligatoire le 24 novembre. Mais, l'astronome Jean-Sylvain Bailly, – autrefois proche de Lalande et de Clairaut⁹⁹ –, premier Maire de Paris, est arrêté et guillotiné le 11 novembre ; le 28 novembre, c'est le chimiste et fermier général Antoine-Laurent Lavoisier qui est arrêté. Les savants apportent leur soutien à Lavoisier et la Commission des poids et mesures de Delambre, Borda, Laplace, Coulomb et Brisson est destituée en décembre ! Entretemps, Le 5 octobre 1793, le Calendrier Républicain est proclamé¹⁰⁰ :

« I. L'Ère des Français compte de la fondation de la République qui a eu lieu le 22 septembre 1792 de l'ère vulgaire, jour où le Soleil arrivant de l'équinoxe vrai d'automne entre dans le signe de la Balance, à 9 heures 18 minutes 30 secondes du matin pour l'Observatoire de Paris. II. L'ère vulgaire est abolie pour les usages civils. »

Le 25 mars 1794, le mètre provisoire est déposé aux Archives nationales alors que Paris entre dans La Grande Terreur. La répression et les suspicions s'accroissent. Le 28 mars Condorcet se suicide en prison et Lavoisier est exécuté le 8 mai. Lalande poursuit ses observations à l'École militaire avec Amélie et Michel Lefrançais ; mais il vend son exemplaire des neuf tomes de l'*Histoire naturelle des oiseaux* de Buffon pour financer ses observations et nourrir ses aides. Il célèbre aussi la victoire française contre les troupes de la coalition impérialiste (Angleterre, Électorat de Hanovre, Saint-Empire, commandée par le prince de Saxe-Cobourg) à la Bataille de Fleurus qui a eu lieu le 26 juin dans les environs de Charleroi¹⁰¹. Il témoigne des privations qui touchent le pays sans pour autant trop l'affecter personnellement, si ce n'est trouver du pain...

Dans ce contexte, comment la CDT ne fut-elle pas interrompue ? Comment s'effectue la transition entre l'Académie des sciences démantelée en août 1793 et le Bureau des longitudes, créé en juin 1795 ?

2.2. Le Comité d'Instruction publique et la « républicanisation » des esprits, de la fin 1792 au début de 1795

La période qui va de l'exécution de Louis XVI à la Convention thermidorienne et la création du Bureau des longitudes en 1795 est très délicate pour tous les astronomes (et pour tous) qui ne peuvent pas, comme le fait Lalande en retournant fréquemment dans sa ville natale, Bourg-en-Bresse, se mettre à l'abri d'une situation politique qui va s'enflammer et conduire à la « Terreur ». Une chronologie détaillée reste encore à établir sur cette période pour avoir une idée plus juste des conditions de survie ou de subsistance d'un certain nombre de nos acteurs. Toutefois il est possible d'avoir une idée de la suite des événements grâce notamment aux procès-verbaux du Comité d'instruction publique.

⁹⁹. Voir *supra*, chapitre 3. G. Boistel, 2001/2003, Thèse, partie IV pour la contribution de Bailly au développement des tables de la Lune de Clairaut.

¹⁰⁰. *Le calendrier Républicain*, 1994, Paris, Service des calculs et de mécanique céleste du Bureau des longitudes.

¹⁰¹. *Lalandiana*, I, lettres de Lalande à Mme Dupiéry, des 19 juin, 3 juillet, 25 novembre 1794 ; 1^{er} avril 1795, 53-57.

1. Cassini IV, remplaçant de Méchain

Le 20 octobre 1793 (29 vendémiaire an II), le CIP affirme la poursuite de la CDT telle qu'elle existe et nous assure par ces propos **que Cassini IV** est bien l'auteur ou le responsable des deux volumes de la CDT 1795 (an III) et 1796 (an IV) comme Lalande nous l'indique indirectement dans sa *Bibliographie astronomique* :

« Cassini, en l'absence de Méchain, a rédigé la *Connaissance des temps* pour les années 1795 et 1796, déjà en grande partie imprimée avec ce titre : « *Connaissance des temps à l'usage des astronomes et des navigateurs* avec des Additions pour l'année 1795, publiée par ordre de l'Académie des sciences ». Il demande s'il changera le titre. Après quelques débats, le Comité arrête qu'on proposera à la Convention nationale de décréter que la *Connaissance des temps* est un travail qui doit être continué comme par le passé ; que ceux qui ont fait cet ouvrage seront chargés de son impression, retrancheront du titre ce qui regarde l'Académie des sciences, et que deux commissaires demanderont à Cassini quels changements on peut faire dans la *Connaissance des temps* relativement au nouveau style. Arbogast¹⁰², Romme¹⁰³ et Guyton¹⁰⁴ sont nommés commissaires. »¹⁰⁵

On ne connaît pas la teneur de ce rapport dont les auteurs semblent s'être adressés à Lavoisier. En effet, les papiers de ce dernier conservent la trace de cette demande sous la forme d'une note inachevée, intitulée « *Réflexions sur le parti qu'il convient de prendre pour la continuation de la Connaissance des temps* »¹⁰⁶. Mais deux des commissaires – Romme et Guyton de Morveau –, sont parmi les gardiens du nouveau calendrier !

On connaît une lettre adressée par Méchain à Cassini IV datant de septembre 1792 dans laquelle il lui explique ce qu'il reste à faire pour le volume de la *Connaissance des temps* en cours :

« [...] Ma femme¹⁰⁷ vous aura fait part de la suite de nos aventures, et vous aurez aisément compris que nous n'avons pas trouvé ici de grandes facilités [...] Je vous fais mille remerciements du service que vous me rendez en donnant vos soins à l'impression de la *Connaissance des temps*. [...] À l'égard de la 2^e partie, je vous ai déjà remis plusieurs articles ; M. de Lalande m'en a promis plusieurs autres qu'il vous remettra, et sur cela je vous demande de faire comme pour vous-même. J'écris à M. Buache pour le prier d'arranger la table géographique, ainsi qu'il me l'a promis, et pour qu'il vous la remettre toute préparée pour l'impression. »¹⁰⁸

2. Cassini IV, un astronome loyaliste pris dans la tourmente révolutionnaire

Rappelons qui est Cassini IV au moment de nos événements.

¹⁰². Louis François Antoine Arbogast (1759-1803). Mathématicien alsacien, avocat et député de la Convention. Membre de la Commission des poids et mesures aux côtés de Lagrange, Borda et Monge. Un des grands mathématiciens de l'époque avec Lagrange et Laplace. Rapporteur du projet de décret des poids et mesures de juillet 1793.

¹⁰³. Charles-Gilbert Romme (1750-1795). Frère du mathématicien Charles Romme. Député de la Convention, membre du Comité d'instruction publique et (co-)auteur du calendrier républicain.

¹⁰⁴. Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816). Chimiste, auteur de l'Encyclopédie méthodique de Panckoucke. Député de la Convention, membre du Comité de Salut Public et rapporteur pour le calendrier républicain.

¹⁰⁵. PV CIP, tome II, séance du 29 vendémiaire an II [20 octobre 1793], 648.

¹⁰⁶. *Œuvres de Lavoisier*, 1893, Paris, Imprimerie nationale, tome VI, 695-697. Version numérique : <http://moro.imss.fi.it/lavoisier/main.asp> (voir le site : <http://www.lavoisier.cnrs.fr/>, Patrice Bret (dir.)).

¹⁰⁷. Thérèse Méchain (voir chapitre 4).

¹⁰⁸. Lettre de Méchain à Cassini IV, de Campredon, le 8 septembre 1792 (BOP, B4-11).

La figure 5.5 donne le portrait Jean-Dominique, comte de Cassini, dit **Cassini IV**, fils de Cassini III, dit de Thury¹⁰⁹. En 1768 il voyage dans l'Atlantique comme commissaire pour l'épreuve des montres marines. Il va ainsi en Amérique puis sur les côtes d'Afrique, avant de revenir à Brest. Élu adjoint à l'Académie des sciences en 1770, il en devient membre associé en 1785. L'Académie le charge de la rédaction du *Voyage en Californie* de l'abbé Chappe. Il assume graduellement les responsabilités de directeur de l'Observatoire quand son père tombe malade. Il en est officiellement nommé directeur en 1784. Il achève les travaux de la Carte de France et participe aux opérations géodésiques de raccordement des méridiens de Paris et de Greenwich. Au début de la Révolution, resté foncièrement attaché à la Monarchie, il accepte quelques charges politiques et participe pendant plusieurs mois aux travaux de la Commission de l'Académie chargée de la préparation du système métrique. Élu vice-secrétaire de l'Académie royale des sciences en juin 179, suite à la défection de Condorcet plus proche désormais des Sans-Culottes que de ses collègues académiciens, Cassini IV doit faire face à l'opposition de certains membres de l'Académie tentés par la délation et la dénonciation des « nouveaux traîtres ».

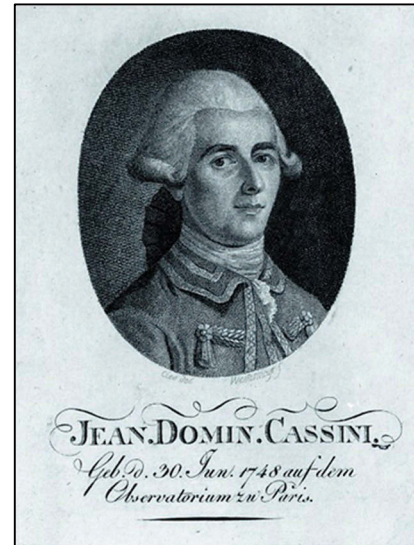


Figure 5.5 – Portrait de Jean-Dominique Cassini IV (1748-1845)

Par ailleurs, la Convention décide de transférer toutes les archives, plans et cahiers-journaux de la Carte de France au Dépôt général de la Guerre. Cassini IV, devant la confiscation des cuivres et des plaques de la carte de France par le Dépôt de la Guerre, — vécue comme une dépossession des travaux de sa famille et des siens —, démissionne de l'Observatoire et de la Commission des poids et mesures. Lakanal et le Comité d'instruction publique avaient déplacé tous les instruments d'astronomie de divers petits observatoires vers l'Observatoire central pour servir aux astronomes qui y demeuraient. Lakanal avait décidé de « républicaniser » aussi l'Observatoire en assimilant les élèves au maître : Dom Nicolas-Antoine **Nouet**, Jean **Perny** (de Villeneuve), Alexandre **Ruelle** et Alexis **Bouvard**. Un décret daté du 31 août 1793 assurait aux quatre astronomes une égalité de traitement de 1425 francs et leur donnait la liberté de choisir entre eux, chaque année, un directeur temporaire. Passant outre les fonctions de Cassini IV, ce dernier démissionna de ses fonctions de directeur le 6 septembre 1793 lors d'une visite d'Arbogast et de l'abbé Grégoire à l'Observatoire. Ce système demeura en vigueur jusqu'en 1795 où Lalande fut nommé à son tour directeur de l'Observatoire peu de temps avant la fondation du Bureau des longitudes¹¹⁰.

- *Lalande, l'absence de Cassini IV et les retards de la Connaissance des temps an III et an IV*

Lalande témoigne des retards pris par la CDT du fait de l'absence de Cassini, notamment dans une lettre à Johann Elert Bode, datée du 29 juillet 1795 :

¹⁰⁹. Devic, M.J.F.S., 1851 ; *Histoire de la vie et des travaux scientifiques et littéraires de Jean-Dominique Cassini IV*, Clermont, A. Daix. Voir les pièces justificatives en particulier [e-book disponible sur Google Books, consulté le 12 novembre 2019]. URL : [Devic Histoire de la vie et travaux de Cassini IV\(eBook\)](#).

¹¹⁰. Lalande, 1803, BA, 727.

« La CDT pour 1796 n'est pas encore imprimée^(*111). Les causes de ce retard sont : la Révolution, le départ des travailleurs [qui sont à nos frontières¹¹²], le manque de papier et l'absence de ceux¹¹³ qui pourraient faire avancer cette édition »¹¹⁴

Dans sa *Bibliographie astronomique*, Lalande évoque le nom de Cassini lors de la présentation de la CDT pour l'an IV (1796) :

« [...] J'ai abrégé beaucoup les *Additions* de ce volume parce que l'impression avait été retardée, comme pour le précédent, par l'absence de Méchain, la détention de Cassini, le changement de calendrier, le changement d'imprimeur et la négligence de quelques-uns de nos coopérateurs. On réimprima l'explication, pour ôter le mot de *Monsieur*, partout où on l'avait employé [...] »¹¹⁵

Lalande signale des « *négligences de quelques-uns de nos coopérateurs* » que nous ne sommes pas parvenus à documenter faute d'informations supplémentaires.

- *L'emprisonnement de Cassini IV: récupérer ses papiers et les calculs de la Connaissance des temps !*

Au début de l'année 1794, Cassini IV est dénoncé par le Comité révolutionnaire de Beauvais¹¹⁶. Arrêté le 14 février 1794 (26 pluviôse an II) il est traduit devant le tribunal, puis emprisonné le 21 février 1794 au couvent des Bénédictins anglais, rue Saint-Jacques, « section observatoire » alors que la « Grande Terreur » va entrer dans sa plus sombre période.

Le 19 février 1794 (1^{er} ventôse an II), informé de l'arrestation de Cassini IV, le CIP est de nouveau consulté sur l'impression de l'éphéméride. Insistant sur la nécessaire « *républicanisation* » de l'éphéméride, le CIP réaffirme son intention « *de ne rien négliger pour en accélérer la publication* » en pressant la commission des poids et mesures de suivre l'avancement de la publication :

« [...] Le comité arrête, après avoir pris connaissance des épreuves de la *Connaissance des temps* pour 1795, que la Commission des poids et mesures, déjà chargée de la continuation de cet ouvrage, est autorisée à faire les frais d'impression nécessaire pour que les noms des saints et autres de l'ancien régime disparaissent dudit ouvrage, afin de le républicaniser le plus possible. La Commission ne négligera rien pour en accélérer la publication [...] »¹¹⁷

Lalande nous donne quelques clés de compréhension des enjeux qui président aux dispositions adoptées par le CIP vis-à-vis de la Commission des poids et mesures, dans sa présentation de la CDT pour l'an III (1795). Lalande nous explique aussi comment il s'est chargé de la surveillance de la publication en l'absence de Méchain et de Cassini :

¹¹¹. Note ajoutée par Bode à la lettre de Lalande qui ne mentionne pas le nom de Cassini : (*) « *J'ai reçu le 6 sept de cette année les deux volumes de la CDT pour 1794 et 1795, le premier est de M. Méchain, le second est de M. Lalande. Celui pour 1795 donne les noms et la distribution des jours et des mois dans le nouveau calendrier républicain. Mais, à côté sont les notations habituelles et compréhensibles partout, et toutes les dates pour la marche et la position des corps célestes sont indiquées ainsi [...]* » (*Lalandiana*, II, 287).

¹¹². *Lalandiana*, II, lettre de Lalande à Bode le 4 novembre 1792, 283-284.

¹¹³. Cassini IV, emprisonné en 1793 puis libéré, est reparti dans le domaine familial de Thury.

¹¹⁴. *Lalandiana*, II, 286-287.

¹¹⁵. Lalande, 1803, BA, 632.

¹¹⁶. Le domaine des Cassini se situe à Thury-sous-Clermont à 20 kilomètres environ au sud-est de Beauvais.

¹¹⁷. PV CIP, tome III, 1^{er} ventôse an II [19 février 1794], 477.

« [...] Le Comité [d’instruction publique] avait chargé la commission des poids et mesures de s’occuper de cet objet et elle avait nommé pour commissaires les citoyens Lagrange, Prony et Legendre qui devaient éviter de se compromettre pendant le règne de la Terreur. Borda gardait longtemps les épreuves, et j’éprouvais tous les genres d’obstacles. L’absence du citoyen Méchain m’ayant obligé de veiller à la publication de ce volume, j’y ai mis ainsi que dans les années suivantes, des additions importantes et d’abord les déclinaisons de mille étoiles observées avec le grand mural de l’École militaire [...] »¹¹⁸

Mais le CIP ordonne aussi la récupération des papiers et manuscrits de la CDT chez Cassini IV pour les remettre à la Commission des poids et mesures qui est chargée de coordonner la CDT :

« Le président du Comité invitera le Comité de sûreté générale¹¹⁹ à ordonner la levée des scellés apposés chez le citoyen Cassini, à l’effet d’en retirer les manuscrits relatifs à la *Connaissance des temps*, calculés pour les années 1795 et 1796 (vieux style). Le Comité de sûreté générale sera prié en même temps de permettre que ledit citoyen Cassini remette lui-même les manuscrits, lesquels seront portés à la Commission des poids et mesures. »¹²⁰

Le 13 mars suivant, Gaspard Prony et Arbogast (membres du CIP) sont nommés commissaires pour assister au lever des scellés sur les papiers de Cassini IV afin d’en récupérer tous les calculs effectués pour la CDT :

« Un membre propose de nommer des commissaires pour assister la levée des scellés apposés sur les papiers de Cassini. Le Comité nomme Arbogast et Prony, d’après l’arrêté du Comité de sûreté générale¹²¹. »¹²²

On est en pleine « Grande Terreur » ; quelques jours plus tard, Nicolas de Condorcet, emprisonné après une fuite de plusieurs mois, se suicide en prison le 29 mars 1794 ; Antoine-Laurent Lavoisier est guillotiné le 8 mai suivant au son de « *La République n’a besoin ni de savants, ni de chimistes* ».

- *La libération de Cassini IV sur fond de dénonciations à l’Observatoire entre contributeurs à la Connaissance des temps !*

C’est grâce à la victoire de Fleurus le 26 juin 1794, puis à la chute de Robespierre le 27 juillet (le 9 thermidor an II) que Cassini pu recouvrer la liberté, qui se fit en deux temps suite à une mauvaise circulation des informations et des décisions entre les différents Comités révolutionnaires mobilisés. Le 5 août 1794 (18 thermidor an II) le Comité de sûreté générale avait ordonné sa mise en liberté, mais cet arrêté ne fut pas exécuté sur le champ. Sa relaxe fut appuyée par une nouvelle demande de Jean Perny le 8 août (21 thermidor) auprès du CIP qui renvoya la demande à la Sûreté générale : « *Le C^{en} Perny sollicite la mise en liberté du citoyen Cassini, astronome, détenu comme suspect ; renvoyé au Comité de sûreté*

¹¹⁸. Lalande, 1803, BA, 629-630.

¹¹⁹. Voir Cadio, Émilie, 2012, « Le Comité de sûreté générale (1792-1795) », *La Révolution française*, vol. 3. En ligne, URL : <http://journals.openedition.org/lrf/676>, consulté le 12 novembre 2019.

¹²⁰. PV CIP, tome III, 1^{er} ventôse an II [19 février 1794], 478-479.

¹²¹. L’arrêté du Comité de sûreté générale, en date du 21 ventôse (11 mars 1794) précise que « *les scellés seront levés en présence de Cassini et en celle de deux citoyens préposés par le Comité d’instruction publique et par le comité révolutionnaire de sa section.* » (PV CIP, tome III, note (1), p. 565).

¹²². PV CIP, tome III, le 23 ventôse an II [13 mars 1794], 564-565.

générale. »¹²³ Finalement remis en liberté à la mi-août 1794, Cassini se retira dans son Château de Thury¹²⁴ sans doute pour échapper aux premières réactions à la prise de pouvoir des « thermidoriens ».

Quelques jours avant la libération de Cassini IV demandée par Perny auprès du CIP, Alexandre Ruelle fut dénoncé comme partisan de Robespierre par ses deux collègues de l'Observatoire, Perny et Nouet. La situation était complexe, l'Observatoire étant placé sous la surveillance d'une « section de l'Observatoire » du Comité révolutionnaire local. Le 14 août 1794 (27 thermidor an II), le CIP est destinataire d'une dénonciation d'Alexandre Ruelle par ses collègues astronomes Perny et Nouet :

« Le Comité renvoie à Lakanal la dénonciation faite par les citoyens Perny et Nouet contre leur collègue Ruelle, professeur de l'Observatoire de la République. »¹²⁵

Prenant prétexte de mauvaises observations réalisées par Ruelle pour déterminer le diamètre du Soleil lors du passage au méridien, Nouet et Perny rebondissent sur une dénonciation politique qui accusait les membres de la section de l'Observatoire dont Ruelle était membre, d'avoir essayé dans la nuit du 9 au 10 thermidor d'entraîner les citoyens du quartier à se rendre en armes sur la Place de Grève et soutenir les partisans de Robespierre. La dénonciation pour « robespierrisme », renvoyée aux Comités de Salut public et de Sûreté générale, se conclut par l'arrestation de Ruelle et son incarcération le 5 fructidor (22 août 1794). Il ne fut libéré qu'un an plus tard, le 11 septembre 1795 (25 fructidor de l'an III). Ni Bouvard, ni Lalande ne prirent parti dans cette histoire. Le 26 août suivant (9 fructidor an II), Nouet et Perny demandaient au CIP que l'Observatoire soit confié à Jean-Baptiste Delambre, libéré temporairement de ses opérations de triangulation :

« Le Comité renvoie à Lakanal la lettre des C^{ens} Nouet et Perny, professeurs de l'Observatoire de la République [...] la demande qu'ils forment en faveur du C^{en} Delambre. »¹²⁶

Le Comité ne donna pas suite à cette demande, chargeant sa 2^e section le 7 septembre suivant de lui présenter un plan pour « *perfectionner l'organisation de l'Observatoire.* » Le commissaire de la 2^e section, Bouquier, avait déjà présenté en mars, un « *Projet de décret sur le dernier degré d'instruction* »¹²⁷ dans lequel les observatoires nationaux étaient réorganisés, comptés au nombre de quatre (Paris avec 4 astronomes ; Strasbourg, Brest et Marseille) où « *Les astronomes de la République [seraient] tenus de former des élèves pour les observations astronomiques et météorologiques, **pour les calculs de la Connaissance des temps***¹²⁸, et autres ouvrages tendant à perfectionner la navigation. »¹²⁹

¹²³. PVCIP, tome IV, 917 et note ; séance du 21 thermidor an II [8 août 1794].

¹²⁴. Plus tard, alors qu'il a été nommé membre titulaire du Bureau dès sa fondation, Cassini IV démissionne du Bureau en 1795 puis du nouvel Institut national en 1796 ; il acceptera toutefois son élection comme membre de la section d'astronomie de la nouvelle Académie des sciences en 1799. Il renonce à son travail scientifique et se consacre à des écrits polémiques visant à défendre le prestige scientifique de sa famille et à justifier son attitude. Il publie, en 1810, les *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et à celle de l'Observatoire royal de Paris*. Il meurt le 18 octobre 1845 à 97 ans.

¹²⁵. PV CIP, tome IV, 27 thermidor an II [14 août 1794], 941.

¹²⁶. PV CIP, tome IV, 9 fructidor an II [26 août 1794], 984.

¹²⁷. PV CIP, tome III, 25 ventôse an II [15 mars 1794], 569-580.

¹²⁸. Souligné par nous.

¹²⁹. PV CIP, tome III, 25 ventôse an II [15 mars 1794], 577 pour la citation.

3. « Rendre la *Connaissance des temps* préférable au *Nautical Almanac* » : La *Connaissance des temps*, comme outil du pouvoir politique et symbolique fort de la Révolution française

Ainsi on comprend mieux la volonté manifestée dès janvier 1794 par le CIP de contrôler, – même dans un contexte de pleine Terreur, le pays étant en guerre avec les coalisés et les Anglais en particulier –, la publication et les contenus de la *Connaissance des temps*, regardée dès lors comme un outil de propagande politique à destination de l'étranger, ainsi le 8 janvier 1794 :

« Le Comité arrête que la continuation de la *Connaissance des temps* est renvoyée à la Commission des poids et mesures ; cette Commission est invitée à donner à cet ouvrage toute la perfection que rend possible l'état actuel des sciences astronomiques et nautiques, de manière à rendre la *Connaissance des temps* préférable à l'Almanach nautique [le *Nautical almanac* anglais] et aux Éphémérides publiées par les différentes nations de l'Europe. »¹³⁰

Mais la CDT est aussi considérée par le Comité d'instruction publique comme un instrument du pouvoir politique, un outil pratique de « républicanisation » des esprits. Peu de temps auparavant, le 11 décembre 1793, la CDT était au cœur d'une discussion sur l'adoption du calendrier « nouveau style » pour le calcul des mouvements des planètes dans l'éphéméride française :

« Lagrange communique un mémoire sur quelques difficultés qui se présentent dans le calcul du mouvement des planètes selon le nouveau calendrier et sur les moyens de les lever. Le Comité arrête que Lagrange sera invité à publier ce mémoire dans la *Connaissance des temps* pour 1796 (vieux style) ; que dans le volume de cette même année 1796, à côté de la colonne des jours ordinaires, il y aura deux colonnes dont l'une contiendra le nom des jours de chaque mois et la seconde le nombre des jours écoulés depuis l'époque de la fondation de la République française, c'est-à-dire depuis l'instant de l'équinoxe vrai du mois de septembre 1792. »¹³¹

Enfin, en novembre de la même année, le CIP assure le paiement des personnes impliquées dans le calcul de la CDT :

« Le Comité, considérant que la Commission des poids et mesures est chargée [...] de la continuation du calcul de la *Connaissance des temps*, qu'il est nécessaire de pourvoir au paiement des citoyens employés à cette opération importante, arrête que la Commission d'instruction publique acquittera sur les fonds mis à sa disposition les dépenses faites et à faire pour ce travail, d'après les états arrêtés et certifiés par la Commission des poids et mesures. »¹³²

Le Comité d'instruction publique de la Convention est donc partie prenante dans la confection des volumes de la CDT pour 1796 (an IV) et a fortement conditionné les deux volumes suivants (an V et an VI).

2.3. Lalande, ses coopérateurs et leurs traversées de la Révolution

Intéressons-nous à d'autres aspects plus personnels de la traversée de la Révolution par nos astronomes et calculateurs de la CDT. Lalande joue un rôle très important dans sa Ville natale de Bourg-en-Bresse où il est très impliqué depuis 1755 dans des sociétés littéraires et maçonniques.

¹³⁰. PV CIP, tome III, 19 nivôse an II [8 janv 1794], 257.

¹³¹. PV CIP, tome III, 21 frimaire an II [11 décembre 1793], 136-137.

¹³². PVCIP, tome V, 6 frimaire III [26 novembre 1794], 254.

1. Lalande, de Paris à Bourg-en-Bresse, entre implication et replis salvateurs

Il est assez délicat de dessiner la trajectoire de Lalande entre 1789 et 1794. Résumons ce que nous savons de l'essentiel de son parcours pendant ces années d'instabilité politique et de guerre aux frontières¹³³.

Peu enclin à suivre les débordements de la foule et les violences, contraires à l'esprit philosophique, Lalande, humaniste ouvert – il fut le fondateur et Vénérable de la Loge maçonnique des Neuf Sœurs¹³⁴ de 1776 à 1779 mais aussi fondateur de diverses loges en Bresse –, est plutôt favorable à une monarchie ouverte et assouplie. S'il ne reste pas sourd aux nouvelles idées républicaines, il évolue plus à son aise dans un État ordonné, plus conforme à son « *courage tranquille* »¹³⁵. Mais on ne doit pas s'attendre à une trajectoire linéaire de la part d'un homme qui souhaite rester en contact avec les institutions qui lui sont chères – comme le Collège de France, l'Observatoire central et celui de l'École militaire –, conserver les moyens de poursuivre ses travaux, maintenir un train de vie lui permettant de publier ses travaux et de s'offrir des « *coopérateurs* » à qui il délègue une partie de son travail.

Lalande vit bien sûr la Révolution à Paris mais aussi en grande partie chez lui, dans sa ville natale, à Bourg-en-Bresse, où il revient très souvent¹³⁶. Il y a conservé des contacts dans la noblesse et le Parlement de Dijon (il a été un court temps membre du Barreau de Bourg). Il a été à l'origine de la (re)fondation de la « Société d'émulation de l'Ain » en 1783, société savante locale qui existe toujours¹³⁷. Plutôt bien disposé à l'égard des idées nouvelles, Lalande tentera d'adopter le recul du philosophe qui approuve idéologiquement les mutations en cours mais désapprouve les violences.

Dès les débuts de la Révolution, Lalande se tient à l'écart d'une jeune garde du Barreau de Bourg qui, s'appropriant les nouveaux idéaux, tente de bousculer sans respect les anciens, dont il est désormais une figure. Malgré les premiers troubles qui ont lieu à Grenoble en 1788 – la « Journée des Tuiles » du 7 juin, émeute qui fit trois morts et vingt blessés dans la population –, Lalande prend parti. Il accepte de présenter à Paris le 10 décembre 1788, la Requête du Tiers-État de Bourg en compagnie du Lieutenant du baillage de Bourg, Valentin-Duplantier¹³⁸ modéré comme lui, dénonçant la réaction nobiliaire et parlementaire à Dijon dont Bourg est la cible. Le baillage de Bourg souhaite augmenter sa représentativité au Parlement et obtenir une Cour supérieure de Justice. Les doléances dont sont

¹³³. Croyet, Jérôme, 2007, « Lalande et la Révolution », Société d'Émulation de l'Ain (en ligne. URL : <http://societe-d-émulation-de-l-ain.over-blog.com/article-7299612.html>) ; *Ibid*, 2003, *Sous le bonnet rouge. Politisation, idéologie et sociologie des militants révolutionnaires de l'Ain, 1788-1800*, thèse de doctorat d'histoire, Université Lyon II (en ligne. URL : <http://assosehri.fr/labibliotheques/cous-le-bonnet-rouge.pdf> consulté le 16 novembre 2019). Voir aussi : Amiable, Louis, 1889, *Le Franc-Maçon Jérôme Lalande*, Paris, Charavay Frères (en ligne. URL : <http://bibnum.sceaux.fr/node/92> , consulté le 16 novembre 2019).

¹³⁴. Amiable, 1889 et rééd. par Ch. Porset, 1989, et Porset, 2010. Voltaire fut initié en 1778 par cette Loge, qui compta parmi ses membres : Benjamin Franklin, d'Alembert, Condorcet, J.-S. Bailly, Diderot, Camille Desmoulins, Danton, notamment.

¹³⁵. Raspail, 1921, 242. Voir les pages 235-247 pour l'avis de J. Raspail sur la manière dont Lalande traverse la Révolution.

¹³⁶. Lalande passe régulièrement deux mois par an à Bourg en Bresse (31 fois en 38 années). Il a conservé sa maison natale et a acquis une autre maison à Ceyzériat sur les pentes du Jura (Amiable, 1889, *op. cit.*, 46).

¹³⁷. URL : <http://societe-d-émulation-de-l-ain.over-blog.com/>

¹³⁸. Jean-Marie Valentin-Duplantier (1758-1814) Lieutenant général du baillage de Bourg-en-Bresse, puis commissaire du roi au tribunal de Bourg en 1791, fuit en Italie pendant la « Terreur ». À son retour après le 9 thermidor, est élu député de l'Ain au Conseil des Cinq-Cents, dans le camp des modérés.

porteurs Lalande et Valentin-Duplantier sont mal reçues à la Cour et amalgamées à toutes celles provenant des autres provinces françaises. Lalande apparaît alors comme l'une des figures de proue du patriotisme bressan à Paris. Lalande accompagne de chez lui la départementalisation de l'Ain, la formation de la municipalité de Bourg-en-Bresse à l'automne 1789 et la parution des premières gazettes et journaux de l'Ain. Lors de la Fête de la Fédération à Paris marquant le premier anniversaire de la prise de la Bastille le 14 juillet 1790, Lalande accueille chez lui quelques députés de l'Ain et gardes nationaux fédérés. En 1791, Lalande s'implique dans les premières élections en septembre pour la nouvelle assemblée de l'Ain, dénonce les premières dérives jacobines bressanes, l'émigration des aristocrates auxquels il est assimilé par une partie de la population de la Ville – mais il ne fuit pas.

C'est en 1792 que le décalage entre l'esprit de l'astronome des Lumières et la Révolution s'accroît. Lors de la chute de la monarchie, il n'hésite pas à cacher quelques nobles et quelques prêtres à l'observatoire Mazarin après le 10 août 1792¹³⁹, lui qui professera quelques années plus tard un athéisme militant¹⁴⁰. Mais cela ne l'empêche pas de sentir monter en lui des sentiments patriotiques lorsque le pays entre en guerre et que partout des bataillons de soldats-citoyens sont levés, et particulièrement chez lui en Bresse :

« [...] L'amour de la patrie n'est pas le seul devoir d'un patriote ; la bienfaisance en est un autre. Nous ne pouvons pas tous servir la patrie, dans les camps, dans les administrations, dans les arts, mais nous pouvons venir au secours de nos frères [...] C'est ainsi que la bienfaisance, ajoutée à l'amour de la patrie, nous rendra véritablement dignes de notre Révolution, de nos victoires, et de l'admiration de l'Univers [...] »¹⁴¹

Lalande s'engage ; pendant la guerre il s'intéresse à la production et à la récolte du salpêtre, nécessaire à la fabrication de la poudre à canon.

Pendant les pires moments de la « Terreur », Lalande demeure à Paris où il est plus en sécurité qu'à Bourg-en-Bresse, où le 23 prairial an II [11 juin 1794], il est un temps dénoncé comme émigré par des pontévalois¹⁴². Heureusement, Lalande évolue à Paris dans la sphère du Comité d'instruction publique et bénéficie de soutiens forts comme ceux de Lakanal ou de l'abbé Grégoire. Après la chute de Robespierre, la Convention thermidorienne convient mieux à Lalande et lui est aussi plus favorable. Il est élu au Comité d'instruction publique fin 1794, hérite de la direction de l'Observatoire au Printemps 1795 et va se trouver au centre du groupe décidant de la fondation du Bureau des longitudes.

¹³⁹. Pendant la « Terreur », Lalande cacha, à l'Observatoire, Dupont de Nemours et l'abbé Garnier : « *Si on vient, vous direz que vous êtes astronomes*, leur recommanda-t-il. *Mais ce serait mentir*, répondit l'abbé. *Que non l'abbé, vous êtes astronome : Ne vivez-vous pas que pour le ciel ?* » cité par Louis Amiable, *Une loge maçonnique d'avant 1789, la loge des Neuf Sœurs, augmenté d'un commentaire et de notes critiques de Charles Porset*, Paris, EDIMAF, 1989.

¹⁴⁰. Louis Amiable souligne dans son portrait de Lalande, les contradictions entre cet athéisme affirmé dès les années 1776-79 et une certaine piété qui se manifeste lorsque Lalande retourne voir sa mère à Bourg, ou lorsqu'il faut protéger les prêtres malmenés par les esprits en révolution.

¹⁴¹. Raspail, 1921, 246-247.

¹⁴². Habitants de Pont-de-Vaulx dans le canton de Bourg en Bresse, au nord de Mâcon.

2. Lalande et le Comité d'instruction publique : la reconnaissance de la Nation

Le 5 décembre 1794, Lalande entre au CIP de manière plus officielle¹⁴³ aux côtés notamment de Lakanal, d'Arbogast et de l'abbé Grégoire. Sa première signature date du 27 décembre 1794 (le 8 nivôse an III) ! Il reçoit officiellement le soutien de la Nation, portée par une Convention thermidorienne plus favorable aux sciences et à l'éducation. Le 14 décembre 1794 Lalande est porté sur les listes des « *savants, artistes et gens de Lettres qui ont part aux récompenses et encouragements accordés par la nation.* »¹⁴⁴ Comme Jaurat, Lamarck, le P. Cotte ou La Harpe par exemple, il reçoit une somme de 3000 Livres de rente¹⁴⁵.

Le 5 janvier 1795, Lalande, désormais Inspecteur du « Collège national de France » (c'est-à-dire administrateur de ce Collège), est désigné par le CIP pour réformer le Collège de France, et donner son avis sur les appointements de ses professeurs¹⁴⁶. Début 1795, Lalande consolide la position du Collège de France et par la même celles des acteurs de notre histoire ; les savants retrouvent progressivement une position sociale solide :

« Le collège de France continue ses fonctions et je crois qu'il les continuera. Laplace et Lagrange ont des places à 12 000 livres aux écoles normales, Delambre et Méchain à 5000 au dépôt de la Marine, je crois que j'en aurai tout autant au Collège de France. Ainsi les sciences sont soutenues par le Gouvernement actuel et nous n'avons point à nous plaindre de la République. »¹⁴⁷

Dès le début des événements, rien ne doit le dévier de la trajectoire qu'il s'est fixée comme il l'affirme dans une lettre adressée à Bode, le 18 août 1792 :

« Nos désordres politiques actuels et encore à venir ne me doivent voler ni une étoile ni même une ligne de calcul aussi l'astronomie ne souffrira pas. »¹⁴⁸

Ce qui lui permet d'affirmer plus tard, après les épisodes de La Terreur, en 1795 à son ami Jean III Bernoulli :

« Les troubles de la France n'ont rien changé à mes travaux, à ma position, à ma santé, mon neveu et sa femme ont continué de travailler avec moi ; nous avons 27 mille étoiles observées, et j'en aurai plus de 30 mille quand les zones seront finies jusqu'au tropique du Capricorne. »¹⁴⁹

Lalande donne finalement une explication à sa traversée « *si heureuse* » de la Révolution dans une lettre adressée en avril 1798, au Baron de Zach :

« [...] Cela me fait plaisir de pouvoir utiliser mon influence pour le bien de la science et particulièrement pour l'astronomie, je l'utilise seulement pour cela, jamais pour autre chose, c'est pourquoi j'ai traversé si heureusement notre Révolution. Je n'ai que mes étoiles en tête ; de vrais savants ne s'occupent que de ce qu'ils savent et ne se mêlent pas des affaires qu'ils ne

¹⁴³. PV CIP, tome V, 16 frimaire an III [5 décembre 1794], 287 et « *Introduction* », page v. Lalande fut plusieurs fois suppléant auparavant au CIP.

¹⁴⁴. PV CIP, tome V, 24 frimaire an III [14 décembre 1794], 316.

¹⁴⁵. PV CIP, tome V, 4 nivôse an III [24 décembre 1794], 359. Les secours se décomposent en 3 listes de noms auxquels le CIP octroie des sommes de 3000, 2000 ou 1500 livres annuelles.

¹⁴⁶. PV CIP, tome V, 16 nivôse an III [5 janvier 1795], 394.

¹⁴⁷. *Lalandiana* III, lettre de Lalande à Zach, 10 février 1795, 30.

¹⁴⁸. *Lalandiana*, II, 282.

¹⁴⁹. *Lalandiana*, II, lettre de Lalande à Jean III Bernoulli, 232.

connaissent pas [...] si chacun s'activait dans son poste, son devoir, avec intelligence et enthousiasme, comme tout irait bien dans le Monde. »¹⁵⁰

3. Des « coopérateurs » de Lalande qui disparaissent (temporairement), qui décèdent ou qui ne survivent pas à « la Terreur »...

Si Lalande traverse bien la Révolution, il n'en va pas de même pour certains de ses coopérateurs et anciens calculateurs de la CDT. Nous pensons tout d'abord au calculateur officiel de la CDT depuis 1785-86, Louis **Lémery**. Après la suppression de l'Académie royale des sciences en août 1793, on le perd de vue. Lalande nous dit qu'il a poursuivi ses calculs des lieux de la Lune pour les deux volumes de la CDT de l'an III (1795 ; Paris, juin 1794) et CDT an IV (1796 ; Paris, septembre 1795). On le retrouve soutenu par Dom **Nouet** en juillet 1795 auprès du CIP pour lui permettre d'aller chez l'imprimeur (Dupont ?) récupérer les modèles de calculs et de tableaux pour fabriquer la CDT. Il est probable que Lémery ait été soutenu en partie par Lalande et par quelques astronomes de l'Observatoire, Nouet probablement, mais aussi Alexis Bouvard nommé directeur de l'observatoire en 1793, qui participera aussi aux calculs de ces volumes de la CDT et en deviendra plus tard le responsable. Il faut attendre l'été 1795 pour revoir Lémery aux côtés de Nouet et de Lalande poursuivre ces calculs. Il est ensuite intégré au personnel du Cadastre par Gaspard Prony en 1796 pour former les calculateurs aux calculs de la CDT.

Aux premiers temps de la Révolution, en 1790, c'était l'un des assistants de Lalande les plus assidus à l'observatoire de l'École militaire et à celui du Collège de France, Pierre **Ungeschick** (1760-1790) qui décédait d'une maladie contagieuse contractée auprès de sa famille au Luxembourg alors qu'il allait prendre la direction de l'Observatoire de Mannheim après sa formation de deux années dans le giron de Lalande. Lalande perd aussi un autre de ses collaborateurs les plus proches, dans des circonstances malheureuses. Engagé comme astronome dans la première expédition d'Entrecasteaux, partie à la recherche de Lapérouse, l'abbé Claude-Philippe **Bertrand** (1757-1792) décède en juin 1792 au Cap de Bonne-Espérance¹⁵¹, suite à une mauvaise chute sur la montagne de La Table.

Si ces décès ne sont pas imputables aux désordres révolutionnaires, les trois suivants le sont.

En 1794, Lalande perd son neveu Philippe **Lesne** (1774-1794) et son ex-collègue mathématicien académicien, élu député de la noblesse pour les États généraux en 1789, Pierre-Achille Dionis **Duséjour** (1734-1794).

Philippe **Lesne** étudie l'astronomie avec son oncle Lalande. Élève prometteur, il observe et calcule pour Lalande. Enrôlé dans les troupes révolutionnaires¹⁵², il sert dans l'Armée dans les marais de Vendée où il tombe malade. En 1791 il retourne chez sa mère pour se soigner en vain. Lalande s'en inquiète auprès de son amie Madame Dupiéry en 1793 : « *Le recrutement forcé m'inquiète beaucoup pour*

¹⁵⁰. *Lalandiana*, III, lettres de Lalande à Zach, 6 et 20 avril 1798, 103.

¹⁵¹. Longue notice nécrologique par : Lalande, 1803, BA, 723-724.

¹⁵². Enrôlement qui devait alors se faire sur la base du volontariat mais dans une lettre du 10 août 1789, Méchain témoigne à Flaugergues que cet enrôlement est forcé : « [...] nous sommes tous soldats ici comme vous l'êtes à Viviers ; nous serons enrôlés très incessamment et obligés de faire le service en uniforme [...] » (S. Dumont, « ...les astronomes enrôlés », *l'Astronomie, Spécial Bicentenaire*, juin 1989, 292).

*Lesne dont je ne puis me passer ; il n'est pas encore sûr que l'on force à partir. Les armées de la Convention n'offrent rien d'important depuis quelques jours »*¹⁵³. Il décède à Mâcon en décembre 1794 à l'âge de 20 ans.

Pierre-Achille **Duséjour** est un ancien élève des Jésuites, comme Lalande ; ils sont de la même génération. Fils de juriconsulte, il verse dans les mathématiques. Acquis aux nouvelles méthodes post-newtoniennes, il est admis comme associé libre à l'Académie royale des sciences en 1765, puis associé à la Classe de physique en 1786. Dionis Duséjour collabore à la CDT en livrant calculs et mémoires savants. Il est aussi l'un des porteurs de la nouvelle mécanique céleste et publie des mémoires et des ouvrages de très haute volée scientifique dans les mémoires de l'Académie royale des sciences. Impliqué dans la vie politique dès 1789, il est élu député de la noblesse de Paris pour les États généraux de 1789, fit partie du groupe des 47 députés de la noblesse qui se réunirent au tiers état, le 25 juin 1789. Modéré, il désire des réformes plus qu'une révolution généralisée. Son rôle politique achevé, le 30 septembre 1791, par le remplacement de l'Assemblée constituante par l'Assemblée législative, il est nommé, le 21 novembre 1791, juge du tribunal de Paris, avant de démissionner et de se retirer dans son domaine d'Argeville. Cette profonde retraite lui permet d'échapper à la Terreur mais, craignant pour sa vie, cette angoisse, surtout depuis l'exécution de son confrère au parlement et à l'Assemblée constituante Fréteau, pourrait avoir hâté sa mort...

Enfin, la « Terreur »¹⁵⁴ fit une autre victime directe en 1794. Johann Wilhelm **Wallot** (1743-1794), originaire du Palatinat (Oppenheim, au sud de Mayence) fut guillotiné, sans doute pour des motifs bien légers selon Lalande. Wallot avait été nommé correspondant de l'ARS et de Cassini IV, le 9 mai 1772. Il fit de nombreux travaux astronomiques sur la méridienne de l'Église Saint-Sulpice — déterminée en 1743 par Le Monnier — et projetait un mémoire sur l'obliquité de l'écliptique. Il aurait aussi été professeur de mathématiques et d'astronomie au « Musée » (Lycée) de Pilâtre du Rozier (entre 1781 et 1785). Wallot fut l'une des dernières victimes de cette période agitée, guillotiné le 27 juillet 1794 (lors des évènements du 9 thermidor) à l'âge de 51 ans, la veille de l'exécution de Robespierre et de l'ouverture des prisons.

2.4. Deux soutiens essentiels pour la *Connaissance des temps* : le Dépôt de la Guerre du général Calon et le Bureau du cadastre de Gaspard Prony

Deux institutions créées par la Révolution vont jouer un rôle important en soutien aux entreprises de Lalande pour la poursuite de l'éphéméride. Le Dépôt général de la Guerre dirigé par le Général Calon, va protéger et apporter subsistance aux astronomes dispersés par la suppression des académies d'Ancien régime. Le Bureau du Cadastre de Gaspard Prony met à la disposition de l'entreprise CDT, calculateurs et moyens financiers et matériels, en même temps qu'il va protéger le plus important rouage de l'éphéméride, le calculateur Louis-Robert Cornelier-Lémery, au savoir-faire incontournable pour tout ce qui concerne les tables lunaires.

¹⁵³. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Mme Du Pierry, 6 mai 1793, 49.

¹⁵⁴. Nous rappelons que nous employons le terme « Terreur » au sens conventionnel du terme désignant cette période faite de troubles et de violences, sans ignorer sa remise en cause récemment par quelques historiens (voir Martin, 2017, notamment).

1. Le général Calon, le Dépôt de la Guerre et la protection des astronomes

Les académies d'Ancien Régime étant supprimées, comme le corps des ingénieurs-géographes de l'Armée par exemple, nombre de savants se retrouvent sans ressources ou sans cadre d'activité. Un homme joue alors un rôle très important : le général Étienne-Nicolas de **Calon** (1726-1807). Sous l'Ancien régime, il était officier d'État-Major et ingénieur-géographe. Républicain aux débuts de la Révolution il est élu député. Il passe progressivement dans le camp des Montagnards, vote la peine de mort de Louis XVI. Réélu député, la Convention lui permet d'organiser la formation des mineurs pour la défense, de réinstaurer le corps des ingénieurs-géographes et de réorganiser en 1793 le Dépôt de la Guerre¹⁵⁵, lui donnant le nom de *Dépôt général de la Guerre et de la Géographie*. Il met en place la première formation initiale spécifique aux ingénieurs-géographes, et traduit une volonté de progrès scientifique que manifeste la création, à côté des ingénieurs, d'une division de savants dont la « *destination est de porter au plus haut degré de développement et de gloire les sciences de l'astronomie et de la géographie* »¹⁵⁶. C'est le Général Calon qui protège en quelque sorte les astronomes entre 1791 et 1795, tels que – Méchain, Laplace et Delambre par exemple, mais aussi Nouet et Perny – en leur obtenant un traitement militaire, les plaçant ainsi en position de sécurité en les attachant au Dépôt général de la Guerre. C'est aussi Calon qui finance les débuts de la mission de la mesure de la méridienne Dunkerque-Barcelone de Delambre et Méchain¹⁵⁷.

Mais pour des questions de rivalités avec d'autres entités savantes militaires, Calon est démis de ses fonctions au Dépôt en 1797, et la majeure partie des activités astronomiques et de navigation que Calon voulait développer au Dépôt échoie un temps au Bureau du Cadastre placé sous la tutelle du ministère de l'Intérieur et la responsabilité de Gaspard Prony.

Le Bureau des longitudes se tourna alors volontiers plutôt vers Gaspard Prony que vers le dépôt de la Guerre, Prony – souvent mobilisé par le Comité d'instruction publique de la Convention pour le suivi des affaires scientifiques –, étant davantage dans les pas de Delambre et de Méchain, avec ses mathématiciens et ses élèves géographes. Mais Calon avait réussi à protéger les astronomes, ce qui lui valut quelques jours avant son renvoi, une lettre de reconnaissance des membres de l'Institut national, – Laplace, Messier, Bory, Lalande, Jaurat et Lagrange¹⁵⁸. Lalande remercia souvent le Général Calon dans ses « Avertissements » de la CDT¹⁵⁹ ou dans ses chroniques annuelles d'histoire de l'astronomie qu'il publie régulièrement dans le *Magasin Encyclopédique*¹⁶⁰.

¹⁵⁵. Patrice Bret, « Le Dépôt général de la Guerre et la formation scientifique des ingénieurs-géographes militaires en France (1789-1830) », 1989. halshs : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00002880/document>.

¹⁵⁶. Lettre de Calon à Méchain, 13 Pluviôse an III (février 1795), cité par P. Bret, *op. cit.*

¹⁵⁷. Lalande, « Mesure du méridien », CDT pour l'an IV (sept. 1795-sept. 1796) publiée par Ordre du Bureau des longitudes, 202-203.

¹⁵⁸. P. Bret, *op. cit.*, note 13 ; Service Historique Armée de Terre, dossier Calon, 8 germinal an V.

¹⁵⁹. Voir les avertissements de la CDT pour les an IV à VI par exemple.

¹⁶⁰. Lalande, 1795, « Histoire de l'astronomie de l'an III », *Magasin Encyclopédique*, tome 5, 437 par exemple.

2. De l'impôt au système métrique : le Bureau du Cadastre de Gaspard Prony, fournisseur de calculateurs pour la *Connaissance des temps*.

Lorsqu'en 1790, l'Assemblée nationale décida de fixer le nouvel impôt sur une contribution foncière assise sur le revenu net des propriétés, il fallut établir les plans des propriétés par commune. Un « Bureau du Cadastre » fut créé le 5 octobre 1791 et Gaspard Prony en fut nommé directeur et organisateur le 6 octobre suivant. On l'a vu, Gaspard Prony est aussi très proche du Comité d'Instruction Publique et est souvent nommé membre de commissions de jury pour des livres ou d'attributions de pensions de subsistances destinées à des savants. Il est membre de la Commission des poids et mesures. Prony est un personnage du Pouvoir (Figure 5.6).



Figure 5.6 - Le baron Gaspard Marie Riche de Prony (1755-1839).

L'adoption du système métrique en 1793 rendait nécessaire la production de tables précises basées sur le système décimal et la décimalisation des nombres et des angles¹⁶¹. Ces grandes entreprises engageaient le Cadastre dans des travaux nécessitant l'intervention de nombreux calculateurs pour la construction de nouvelles tables de logarithmes en usage dans les calculs astronomiques et de géodésie¹⁶². Le projet conçu par Prony allait en effet de la révision de la Carte de Cassini jusqu'au dénombrement de la population par commune, préfigurant ainsi les missions actuelles de l'IGN ou de l'INSEE !

Après la production de tables aidant au calcul du barème de l'impôt, le travail sur les grandes tables de logarithmes débuta en 1794. Les tables du cadastre furent achevées en 1797 mais jamais imprimées entièrement. Une phase de vérification et recherche des erreurs débuta, menée avec des travaux de cartographie et de cadastre communaux. Mais le vaste projet ne vit jamais le jour et était loin d'être abouti lorsque le Bureau de Prony fut démantelé à la fin de l'année 1801.

Soutenu par Lazare Carnot (1753-1823), membre du comité de Salut Public et au pouvoir jusqu'en 1797, Prony eut, contre le général Calon, les moyens pour rémunérer jusqu'à 76 employés, élèves ingénieurs-géographes, dessinateurs et géographes, mathématiciens et calculateurs (dans des rapports d'un tiers pour chaque catégorie). En effet, le Bureau du Cadastre était organisé en deux divisions. La première, celle des *Géographes*, était divisée en trois brigades chargées de la fabrication des cartes et des modèles de calculs. La seconde division était divisée en deux sous-sections : la première sous-section des *Mathématiciens*, la seconde celle des *Calculateurs et vérificateurs*. C'est dans ces deux sous-sections que Lalande put avec Gaspard Prony mobiliser des calculateurs pour la CDT à partir de 1795. C'est aussi à cette section que Lémery, – sans revenus depuis la suppression de l'Académie des sciences en août 1793 –, fut agrégé lui permettant ainsi de former des calculateurs aux calculs des lieux de la Lune et des tables de distances lunaires. Jean-Baptiste Marion nous semble être l'un des produits directs de cette transmission de savoirs.

¹⁶¹. Voir les demandes d'autorisation d'emprunts de livres à la Bibliothèque nationale adressées par Prony au CIP : PVCIP III, 23 frimaire an II [13 décembre 1793], 140-141, par exemple.

¹⁶². Voir les travaux de Denis Roegel et de Jean-Louis Peaucelle pour le projet LOCOMAT : <http://locomat.loria.fr/cadastre/cadastre.html>

L'annexe A-2 en fin d'ouvrage donne la liste de la dizaine de calculateurs engagés pour la CDT. Deux d'entre eux marqueront plus particulièrement l'histoire du calcul de la CDT : Jean-Baptiste **Marion** et Charles **Haros**. Dans les années 1795-1799, la participation de cette dizaine de calculateurs est essentielle pour rattraper le retard de la CDT occasionné par les années de troubles révolutionnaires.

2.5. La reprise des travaux et la création du Bureau des longitudes en juin 1795

Le 7 avril 1795 (18 germinal an III), la loi sur le système métrique et les unités républicaines sont adoptées. Alors que les privations alimentaires s'accroissent et que les insurrections se poursuivent, Lalande¹⁶³, proche de Lakanal et du Comité d'Instruction publique, écrit à son amie Mme Dupiéry en mai :

« J'ai été nommé Directeur de l'Observatoire [le 17 mai], mais on travaille à une organisation du Bureau des longitudes, et je me contenterai alors de l'École militaire. »¹⁶⁴

Le Bureau est créé par la loi du 26 juin 1795 (7 messidor an III) à la suite du rapport de l'Abbé Grégoire devant la Convention. Le compte rendu de cette création est donné pour la première fois dans la CDT pour l'an IV (CDT pour 1796), rapport court et concis (figure 5.7).

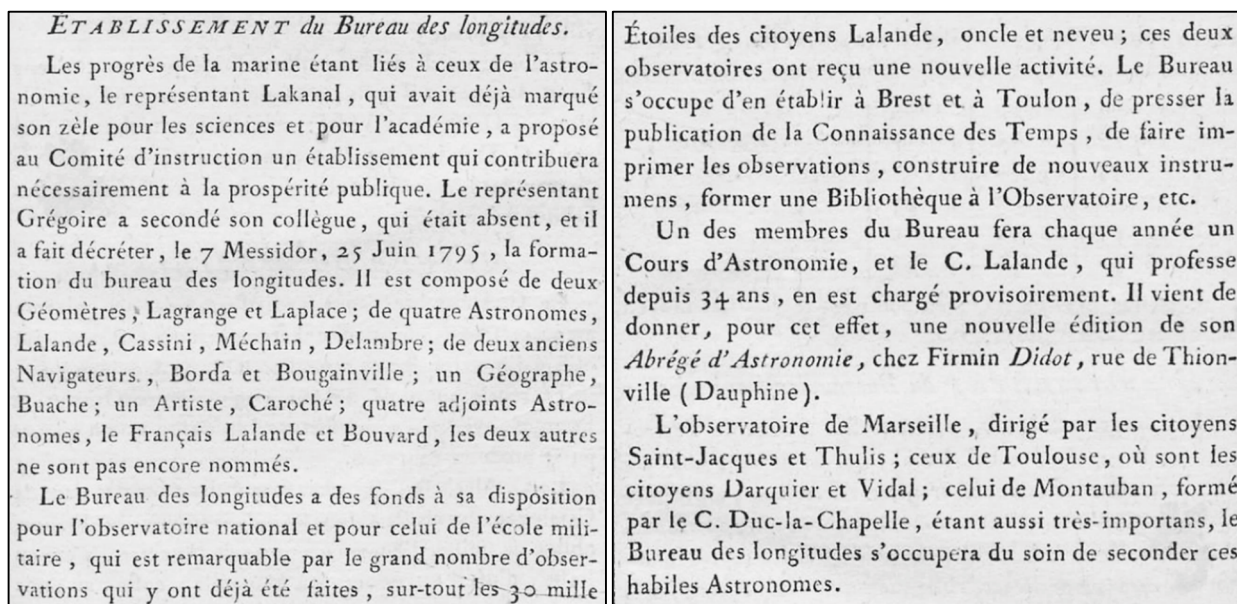


Figure 5.7 – « Établissement du Bureau des longitudes », CDT pour l'an IV, 201-202. [BNF, Gallica].

Rappelons ici que le Bureau des longitudes français, créé pour concurrencer directement le *Board of Longitude* anglais, s'est vu attribuer dès le début un champ d'expertise plus large que de résoudre la seule question de la navigation. C'est en grande partie pour cette raison que le Bureau des longitudes

¹⁶³. J.M. Feurtet, 2010, « Lalande, père fondateur et premier patron du Bureau des longitudes (1795-1807) », in G. Boistel, J. Lamy, C. Le Lay, *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, Rennes, P.U.R., 51-65.

¹⁶⁴. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Mme Dupiéry, le 23 mai 1795, 58-59.

existe toujours alors que le Bureau anglais a été dissous en 1828, l'Amirauté britannique considérant que l'objectif initial avait été rempli¹⁶⁵.

Comme l'indique le texte de la figure 5.7, le Bureau des longitudes est donc placé au sommet de l'astronomie française. En plus de l'observatoire « central » et de celui de l'École militaire, il a désormais la tutelle sur les observatoires de Province existants prenant un implicite statut d'observatoires de la Nation : Marseille, Toulouse et Montauban. Très vite il va s'occuper d'installer des observatoires de la Marine aux ports militaires de Brest et Toulon¹⁶⁶. Lalande en devient le premier secrétaire ; il en est en fait le véritable « patron » à ses débuts.

Nous avons déjà précisé que la fondation du Bureau n'est pas une balise chronologique décisive dans notre histoire. Lorsque le Bureau des longitudes est créé, des volumes de la CDT sont déjà calculés et en attente d'impression, sous la surveillance de Lalande et de Gaspard Prony pour le Cadastre. La continuité de la publication est en premier lieu assurée par Lalande et Bouvard. Sous la direction de Lalande, le Bureau va adopter la publication « en l'état ». Il faudra attendre le décès du « *plus grand astronome de l'Univers* » en 1807 pour que le Bureau modifie progressivement l'éphéméride.

1. Un collectif pour la publication de la *Connaissance des temps* de l'an IV (1796)

On comprend bien que si la CDT pour 1794 avait été produite avec presque deux années d'avance en 1792, la production des volumes suivants s'avérait beaucoup plus délicate, les administrations étant plus ou moins désorganisées et les finances plus qu'aléatoires.

La CDT pour 1795 est calculée en 1793-1794 en partie par Lalande et Cassini IV grâce au financement assuré par le Général Calon et le Dépôt général de la Guerre¹⁶⁷. Avec l'aide de ses « coopérateurs » **Lémery**, **Prévost** et Alexis **Bouvard** (figure 5.7), – dont les noms ne sont donnés que dans l'avertissement de Lalande pour la *CDT pour l'an V* –, Lalande parvient à assurer la parution des volumes des éphémérides pour les années 1795 (an III), an IV (sept. 1795-sept. 1796), an V (sept. 1796-sept. 1797), lui-même se chargeant des *Additions* (mémoires scientifiques) ou de la partie « gazette astronomique », c'est-à-dire la bibliographie des ouvrages d'astronomie publiés dans le monde connu, et sa chronique annuelle d'histoire de l'astronomie, en fait tout ce qui fait de la *Connaissance des temps* un ouvrage à part, objet de bibliophilie et de collection !

L'établissement de la CDT pour 1795 (ou an III) est un peu perturbé par l'adoption du calendrier républicain décidée le 5 octobre 1793 alors que le volume est à moitié calculé, comme nous le développerons plus loin. Aussi, ce volume de la CDT comporte des données établies selon les deux calendriers, grégorien et républicain !! Il n'y est fait aucune mention du Bureau des longitudes et pour cause, celui-ci n'existe pas encore. Mais lors des premières assemblées du Bureau au mois de juillet 1795, aucun changement drastique n'est apporté à la gestion en cours ; bien au contraire, on confirme les salaires versés aux calculateurs déjà engagés, le général Calon poursuit le financement de

¹⁶⁵. Feurtet, 2005 ; Boistel, 2010c ; Schiavon, 2016. Voir le site des procès-verbaux du BDL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>.

¹⁶⁶. Sauzereau, 2012, Thèse.

¹⁶⁷. Lalande le répète plusieurs fois dans sa rubrique « Histoire de l'astronomie » du *Magasin encyclopédique* de ces années-là.

l'éphéméride et le Bureau se promet de suivre le travail avec l'Imprimerie de la République dirigée par Duboy-Laverne.

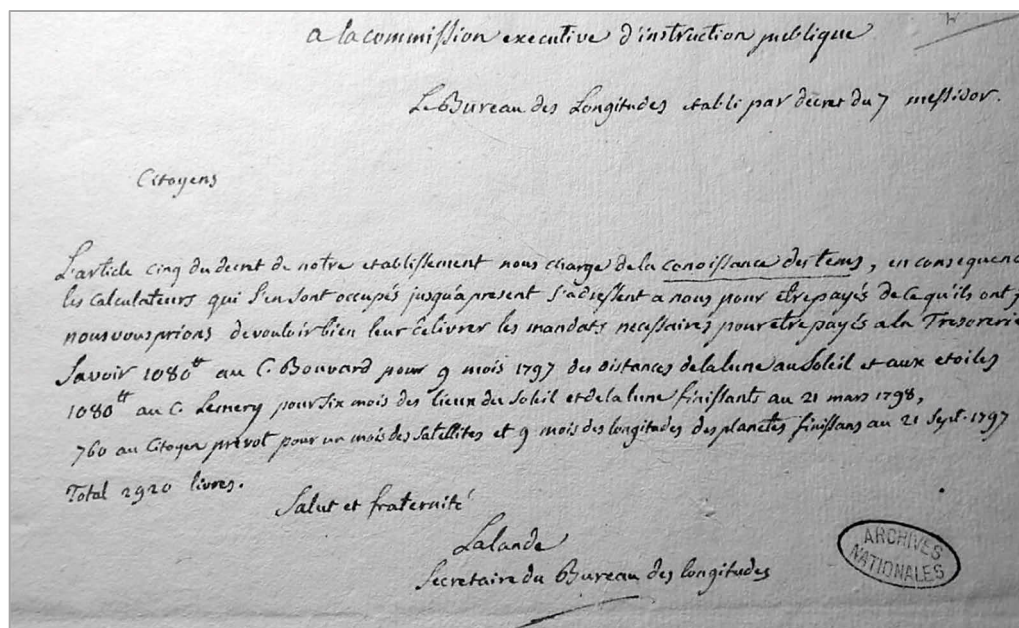


Figure 5.8 – Lalande et les débuts du Bureau des longitudes. La nécessité de payer les calculateurs Paris, s.d., c. juillet 1795 [AN. F17.3702 – Photo G. Boistel, 2005-2019].

Lalande peut poursuivre en toute quiétude ses *Additions* et sa gazette des nouveautés astronomiques. En attendant, il faut pouvoir disposer du matériel pour produire la CDT : modèles types pour les tableaux de l'éphéméride. Le 26 juin 1795, le Comité d'instruction publique est saisi par Dom Nouet afin que Lémery puisse retirer les formulaires préimprimés chez l'imprimeur de la CDT :

« [Le Comité reçoit] un rapport sur la demande du citoyen Nouet, rédacteur de la *Connaissance des tems*, tendant à faire autoriser le citoyen Lémery, calculateur de cet ouvrage, à retirer les trois mille exemplaires restant des Types de calcul pour les faire servir à leur destination. »¹⁶⁸

Créé depuis peu temps, Le Bureau des longitudes s'était déjà réuni cinq fois. Le 15 juillet 1795, Laplace est chargé de « négocier au Cadastre avec le Citoyen Prony pour y faire faire la *Connaissance des tems de 1798, celle de 1797 étant presque finie.* »¹⁶⁹ Laplace avec l'appui de Lalande obtiennent du Comité d'Instruction publique un arrêté daté du 20 juillet 1795 (2 thermidor an III)¹⁷⁰, chargeant « la Commission des travaux publics de faire concourir les calculateurs du Bureau du Cadastre aux travaux et calculs nécessaires au Bureau des longitudes pour la rédaction des *Connaissance des tems arriérés* [volumes en retard] ».

La CDT pour l'an IV est déjà bien avancée quand le Bureau est créé et ce n'est que par pure conformité avec la Loi que ce volume est sous-titré « *publié par Ordre du Bureau des longitudes* ». Il a bien été calculé sous la direction de Lalande avec ses calculateurs **Lémery**, **Nouet**, **Prévost** et **Bouvard**, et déjà sans doute avec l'aide de Jean-Baptiste **Marion** mathématicien au Cadastre (Figure 5.8). Le 10

¹⁶⁸. PV CIP, tome VI, 8 messidor an III [26 juin 1795], 348 ; *Ibid.*, 20 messidor an III [8 juillet 1795], 398. L'autorisation est accordée à Lémery le 8 juillet suivant.

¹⁶⁹. PV BDL 27 messidor an III [15 juillet 1795].

¹⁷⁰. PV CIP, tome VI, 442.

juillet 1795, à sa seconde assemblée, le Bureau s'intéresse de près à la manière de financer le calcul des éphémérides :

« Le représentant Calon a assisté au Bureau, il a offert de se charger de payer l'impression de la *Connaissance des tems* sur les fonds du Dépôt de la guerre de terre et de mer. Quant au payement des 4 calculateurs qui était de 3600 # par année de *Connaissance des tems*, on demandera au Comité de doubler leur payement. Lalande rédigera une lettre à ce sujet. »

Le 15 juillet 1795, Cassini IV, désormais membre du Bureau et Nicolas **Harmand**, tout juste nommé adjoint, sont chargés de suivre l'avancement des calculs de la CDT. Le 19 juillet suivant, Cassini IV rend un premier projet de mémoire intitulé : « *le tableau de la situation actuelle de la Connaissance des tems.* » Mais très vite, suite à des divergences sur la gestion des logements à l'Observatoire, Cassini IV démissionne le 13 novembre 1795¹⁷¹. Auparavant, le 30 juillet, Prony avait attaché Jean-Baptiste Marion à la CDT pour l'avoir déjà calculée, et promettait un second calculateur. Le 25 juillet, un coopérateur de Lalande, le Citoyen **Martin** (professeur de mathématiques à Calais) se proposait spontanément de (re)faire des calculs pour la CDT et sa proposition était acceptée.

On le voit, donc, la CDT de l'an IV (1796) est une œuvre éminemment collective ; elle mobilise au moins neuf personnes à cette époque, Cassini IV, Lalande, Lémery, Marion, Harmand, Bouvard, Nouet, Prévost et Martin, sans compter Gaspard Prony et d'autres calculateurs du Cadastre.

Lalande explique à Elert Bode le retard de livraison dans ces termes :

« La *Connaissance des temps* pour 1796 n'est pas encore imprimée. Les causes de ce retard sont : la Révolution, le départ des travailleurs, le manque de papier et l'absence de ceux qui pourraient faire avancer cette édition. »¹⁷²

2. L'engagement massif des calculateurs du Cadastre de Prony au service de la *Connaissance des temps*.

Durant l'année 1796, deux volumes de la CDT sont produits par le Bureau : la CDT pour l'an V (1797) en février 1796, et la CDT pour l'an VI (1798), en août 1796, retrouvant ainsi une avance de publication sous la pression des ports et du Département de la Marine et du Comte de Rosily (1748-1832) alors directeur du Dépôt des cartes et plans de la Marine. L'aide apportée par le Bureau du cadastre et ses calculateurs est mentionnée dans l'avertissement de la CDT an VI. Prévost n'y figure plus. Alexis Bouvard¹⁷³ devenu adjoint du Bureau participe partiellement aux calculs ou les supervise, et Lémery est le principal calculateur avec ceux du Cadastre. Frédéric de Bissy est aussi mentionné dans les procès-verbaux du Bureau, se partageant entre les observations à l'observatoire de l'École militaire et les calculs de réductions de positions d'étoiles pour l'*Histoire Céleste* de Lalande et la CDT.

Au début de l'année 1796, Lémery tombe malade et se trouve à nouveau dans le besoin. Il a des difficultés à se faire payer pour les calculs et le Bureau ne touche pas en temps utile son budget de fonctionnement. Lémery demande à être mis sur les états du Cadastre et Prony accède à cette requête le 16 mai suivant mettant ainsi Lémery à l'abri. Le 16 août 1796, « *le Bureau donne au citoyen Lémery un certificat qui constate la continuité de son travail pour le calcul de la Connaissance des tems jusqu'à ce jour.* » Le Bureau

¹⁷¹. Voir les PV BDL aux dates citées.

¹⁷². Lettre de Lalande à Bode, le 29 juillet 1795, in S. Dumont & J.C. Pecker, 2014, *Lalandiana II*, Paris, J. Vrin, 287.

¹⁷³. Nous dressons son portrait au chapitre 6.

lui alloue alors un logement à l'Observatoire qu'il avait refusé en 1785 ne voulant pas dépendre de Cassini IV¹⁷⁴.

Sur les neuf mathématiciens du cadastre, quatre travaillent régulièrement à la CDT à partir de 1795-1796, à la demande de Lalande et de Prony : Jean-Baptiste **Marion**, Nicolas-Antoine **Guillard**, **Dufort**, Alexis **Paucton** et il faut aussi mentionner les interventions de José Maria de **Lanz** (1764-1839). Les cinq autres travaillent principalement aux *Tables du Cadastre* : **Langlet** [Lenglet] père, Antoine Joseph **Reboul** (1738-1816), Jacques-Joseph **Grou**[lt], **Théveneau** et Charles **Haros**. Ils contribuent souvent à la CDT comme en témoigne Lalande dans ses notices « Histoire de l'astronomie » publiées dans le *Magasin Encyclopédique* entre 1796 et 1802, ou comme on en trouve la trace dans les Procès-verbaux :

« On écrira au C. Prony pour demander deux autres calculateurs pour la *Connaissance des tems* : Groult et Langlet, anciens professeurs de mathématiques, qui calculeront sur le même pied que Lémery, et qui travailleront chez eux sans que leur traitement diminue ; ce sera une espèce de retraite. »¹⁷⁵

Mais Lalande peut toujours aussi compter sur les contributions volontaires de ses « *coopérateurs* », le curé **Mougin**, le notaire Jean-René **Lévesque**, le professeur d'hydrographie calaisien **Martin**, Jean-Louis **Guérin**, alors maire d'Amboise, **Bernier** ou le Lieutenant Frédéric de **Bissy** :

« Le C[itoyen] **Bissy** est venu solliciter une gratification pour le travail qu'il a fait à l'École militaire pendant 4 ans. Lalande propose de lui donner 600 #. Ajourné au 29. Il demande un certificat de son travail pour le Bureau des longitudes. »¹⁷⁶

Ou bien comme le 3 mai 1799 où Lalande continue de recruter :

« Lalande propose de donner la *Connaissance des tems* au C. **Sorlin**¹⁷⁷ qui calcule les longitudes, latitudes et angles de positions des 600 étoiles principales. »

La table 5-1 résume la composition de l'équipe des calculateurs engagés ou volontaires de la CDT entre 1795 et 1800 environ. À la lecture de cette liste impressionnante de 25 personnes qui contribuent plus ou moins régulièrement à l'éphéméride française durant ces années, on comprend mieux ce que César-François Cassini III voulait dire lorsqu'il affirmait que Lalande était à la tête d'une « *manufacture de commis calculateurs* »¹⁷⁸.

En plus des 3000 exemplaires de la CDT imprimés, le Bureau reçoit 200 exemplaires « gratuits » de l'éphéméride comme nous le verrons plus loin en étudiant les marchés passés avec les imprimeurs-libraires. Environ 150 astronomes identifiés en France et au sein de la « République des astronomes » reçoivent l'éphéméride. Malheureusement, nous n'avons pas de liste exhaustive permettant de cartographier la diffusion de la CDT à la fin de années 1790.

¹⁷⁴. PV BDL, 19 fructidor an V [5 septembre 1797].

¹⁷⁵. PV BDL, 14 pluviôse an VI [2 février 1798].

¹⁷⁶. PV BDL, 24 frimaire an VII [14 décembre 1798].

¹⁷⁷. Mathématicien originaire de Tournon, astronome à Viry, élève de Lalande et de Delambre, Sorlin travailla sur les tables de la Lune, réalisa diverses autres tables pour la CDT puis collabora aux calculs de *l'Histoire Céleste* de Lalande.

¹⁷⁸. Voir nos chapitres 3 et 4.

Calculateurs et contributeurs à la CDT, de 1795 à 1801 environ	
Calculateurs de la CDT, adjoints du BDL	Harmand, Bouvard, Burckhardt
Mathématiciens engagés comme calculateurs « officiels » relevant du Cadastre de Gaspard Prony	Lémery, Marion, Pauton, Guillard, Dufort, Le(a)nglet, Grou, Haros, Théveneau, Reboul
Calculateurs <i>coopérateurs</i> de Lalande (CDT et réductions pour le catalogue d'étoiles en partie inséré dans la CDT)	Martin, Mougin, Lévesque, Guérin, Sorlin, Ciccolini, Flaugergues, le Père Cotte, Jérôme-Isaac Méchain (le fils de Pierre), Mendoza Y Rios, de Bissy, Bernier

Tableau 5-1 : Liste des calculateurs/contributeurs à la CDT, c.1795-c.1801. © - G. Boistel, 2021.

Tirages de la *Connaissance des temps* en 1796 - La CDT tire alors à 1250 exemplaires pour les éphémérides avec les *Additions* et 2500 pour les éphémérides sans les *Additions* ; le 24 août 1795, le Bureau souhaite réduire le tirage respectivement à 2000 exemplaires pour le *calendrier* et 1000 pour les *Additions* seules.

Dans ce dispositif, Lémery et Bouvard demeurent les piliers de l'entreprise :

« Lémery a apporté des calculs de la *Connaissance des tems*. Il a remis le reste de l'an 7 et les six derniers mois de distances. Bouvard n'a plus que des occultations à calculer. On a fait à l'Imprimerie la correction des configurations des satellites en gros chiffres sur la même ligne. »¹⁷⁹

Malgré des problèmes d'approvisionnement ou d'erreurs de calculs¹⁸⁰, comme des questions de discipline ou d'implication de la part de certains calculateurs¹⁸¹, Lalande et le Bureau parviennent à récupérer le retard pris sur le *Nautical Almanac*. En 1798, le BDL parvient de nouveau à publier deux volumes, la CDT an VIII (1800) en février 1798 puis la CDT an IX (1801) en août de la même année. Après les années délicates 1795 à 1797 (ans III à V), le BDL peut désormais de nouveau respecter le délai de livraison de la CDT avec 18 mois voire deux années pleines d'avance ; les volumes des années 1800 à 1809 paraissent désormais avec deux ou presque trois années d'avance (voir l'Annexe 5-1 à ce chapitre).

3. La *Connaissance des temps* s'enrichit : production et évolution

Revenons à la fabrication et à l'évolution des contenus des volumes de la CDT sur cette période qui va de la Révolution au Premier Empire. Les *Additions* de Lalande sont devenues si importantes en volume qu'en contenus que l'imprimeur Duprat constitue une collection d'anciens numéros : en 1799-1800, la CDT est devenue un objet de bibliophilie !

¹⁷⁹. PV BDL, 14 nivôse an V [3 janvier 1797].

¹⁸⁰. PV BDL, 19 frimaire an VII [9 décembre 1798] : « Les cartons rendent l'assemblage de la *Connaissance des tems* très difficile, ce qui retarde la publication de l'an IX. Il y avait des fautes dans les calculs de l'an X, qu'il a fallu recommencer, ce qui retarde l'impression. »

¹⁸¹. Le 2 juin 1798, « Lalande a écrit au C. Grou pour avoir des nouvelles des calculs de l'an X » (PV BDL, 14 prairial an VI). Mais le 7 juin suivant, « Lalande a été se plaindre au C. Grou, qui travaille sérieusement à la *Connaissance des tems*, mais qui n'a rien pu montrer. »

3.1. La CDT de 1800 à 1805 : un volume normalisé partagé entre l'Imprimerie impériale et le libraire Duprat, ancien calculateur du Cadastre et ami proche de Delambre

Les volumes de la CDT pour les années 1800 à 1805 sont imprimées par Jean Baptiste Michel Duprat (1770-1827)¹⁸². Intéressons-nous à ce Duprat.

1. La *Connaissance des temps* entre les mains de Duprat, le bibliophile.

Le parcours de cet imprimeur de la CDT est singulier. Très jeune, il a été professeur de mathématiques au collège d'Effiat dans la région d'Amiens entre 1788 et 1792. Il est engagé par Gaspard Prony au Bureau du Cadastre où il est calculateur comme de nombreux mathématiciens (du 13 mai 1794 au 18 juillet 1795) à la section des cartes et plans, où il côtoie notamment Jean-Baptiste Delambre. Les deux hommes se connaissent : « *Mr. Duprat est fils de ma plus jeune ancienne amie [...] sans qui je n'aurais jamais vu Paris ni trouvé l'occasion de me livrer aux sciences* »¹⁸³. On n'est donc pas étonné de voir que Delambre et Prony seront ses témoins lors de son mariage le 29 juin 1794 avec la fille d'un horloger parisien.

Avec l'aide de Delambre, Duprat ouvre en 1797 une librairie sur le quai des Grands-Augustins, comme tous les libraires de fonds de l'époque, avec un fonds spécialisé en mathématiques et en ouvrages anciens. Il connaît des débuts foudroyants et en quelques années seulement (il arrête son activité en 1803 !) publie une cinquantaine d'ouvrages de mathématiques, dont six volumes de la CDT et les premiers volumes de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, grâce à l'appui de son ami Delambre¹⁸⁴. C'est dans ces conditions qu'il réunit en 1799 une collection des volumes de la CDT depuis que Lalande a commencé à y insérer des notices savantes. Le *Journal typographique et bibliographique* d'octobre 1797 signale que « *son assortiment de livres anciens et rares, le plus complet qu'on ait formé, présente aux savants l'avantage de trouver sur le champ et à un prix modéré, un grand nombre d'ouvrages qu'on cherchoit vainement ailleurs.* »¹⁸⁵ On ne sait pas très bien pour quelles raisons Duprat a arrêté son activité aussi soudainement qu'il l'a débutée. Jean **Courcier**, qui obtient un marché avec le Bureau (voir le chapitre 6) lui succède et se présente comme son successeur sur la période 1805-1810. Duprat entre ensuite dans le service des vivres de l'Armée et y assure une carrière jusqu'à son décès en 1827.

Comme Lalande et après lui, Delambre fait aussi jouer à plein rendement son réseau pour assurer la continuité de la publication de la CDT pendant ces années difficiles.

¹⁸². Voir l'étude de Bernard Bru et Norbert Verdier, à paraître en 2020, « Jean Baptiste Michel Duprat (1770-1827) : un professeur de mathématiques devenu calculateur puis libraire pour les mathématiques » in M. Schiavon & L. Rollet (éds.), *Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux (1795-1932)*, Nancy, PUN.

¹⁸³. Lettre de Delambre du 5 février 1818, Service historique de l'Armée de Terre (Château de Vincennes), Fonds Jean Baptiste Michel Duprat, cote 4 Yg7817. Cité par Bru & Verdier, *op. cit.*

¹⁸⁴. Duprat publiera deux ouvrages de Delambre : *Méthodes analytiques pour la détermination d'un arc du méridien* (Paris, Duprat, an VII, in-4) ; *Tables trigonométriques décimales, ou Table des logarithmes des sinus, sécantes et tangentes* (Paris, Duprat, an IX, in-4), ce dernier ouvrage remarquablement bien composé par un imprimeur qui, désormais nous le savons, connaît parfaitement la matière qu'il a travaillé au Cadastre.

¹⁸⁵. *Journal typographique et bibliographique*, 1797, vol. III et IV, 11 octobre 1797. Cité par Bru & Verdier, *op. cit.*

2. Retour à l’Imprimerie impériale et le partage des ventes entre Courcier et Deterville, 1803-1809

Annonçant son retrait, Duprat s’entend avec le libraire Jean-François Pierre **Deterville** (1766-1842), lui aussi situé quai des Grands-Augustins, qui fournit des ouvrages anciens et modernes « *franc de port [...] au meilleur marché possible.* »¹⁸⁶ Le 15 mars 1803, Duprat s’adresse au Bureau et lui « *demande qu’on lui continue la Connaissance des tems chez Deterville, rue du Battoir.* » Mais le 22 mars 1803, Courcier réclame le marché contre Duprat. Laplace et Prony sont chargés pour le Bureau d’examiner la demande et les réclamations de chaque partie. Le 5 avril suivant, et « *Le Bureau décide qu’on donnera la moitié à chacun des exemplaires de l’an XIII, moitié à Courcier, moitié à Deterville.* » Deterville semble s’être retiré assez vite de cet arrangement étrange pris par le Bureau qu’il ne devait pas juger satisfaisant et éloigné de sa spécialité, les ouvrages pour la grammaire et les théâtres.

C’est donc avec l’Imprimerie impériale que le Bureau négocie à nouveau d’abord les questions de composition et d’impression après le retrait de Jean Baptiste Duprat. Courcier, uniquement chargé de la vente de la CDT, n’est consulté que pour les impressions extraordinaires des tables et ouvrages collectifs du Bureau. Il n’hériterait du marché qu’après de longues négociations au cours de l’année 1809 comme nous le verrons au chapitre 6 suivant.

3.2. Vers un volume normalisé de 500 pages avec des *Additions* conséquentes

Heureusement pour nous, le Père Louis Cotte entreprend d’établir une table alphabétique de toutes les *Additions* (noms et sujets traités) insérées par Lalande et ses successeurs depuis le début des années 1760. Cette table est publiée dans la CDT de l’an XIV (pour l’année 1806) ; elle occupe plus de trente pages de la partie *Additions* du volume de la CDT (pages 462-495). Nous proposons ici de résumer les principales innovations introduites dans la CDT durant la période 1792-1805.

La figure 5.9 ci-dessous indique l’évolution du nombre de pages de la CDT ainsi que ses principaux rédacteurs de la CDT : Méchain jusqu’en 1792, l’«*intérim*» de Cassini IV, Lalande et du Cadastre jusqu’en 1802, puis une sorte de codirection assurée par Delambre et Bouvard pour les volumes publiés après le départ de Méchain pour l’Espagne en 1803 (voir plus loin).

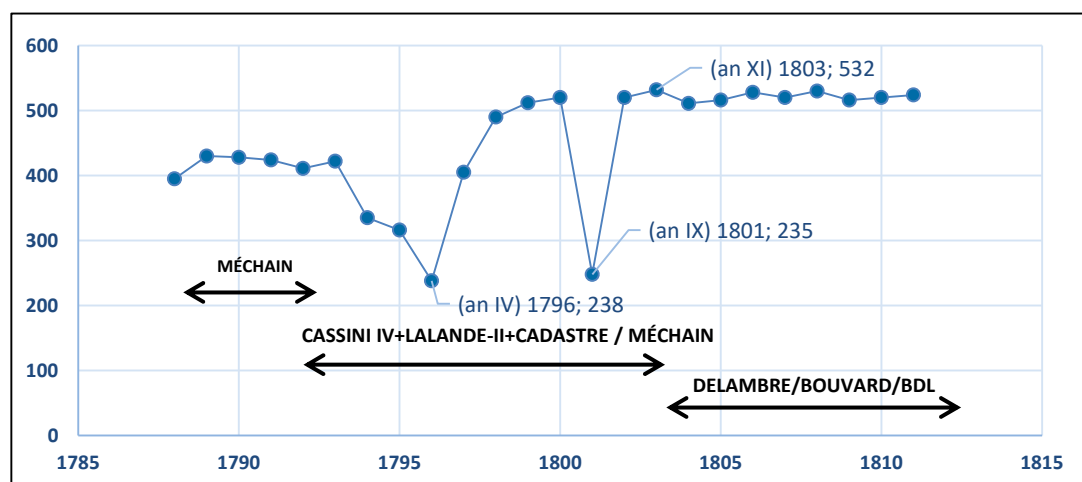


Figure 5.9 – Évolution du nombre de pages de la CDT, sous ses différentes directions, 1790-1810. © G. Boistel, 2022.

¹⁸⁶. Supplément à la *Gazette nationale*, n°77, samedi 17 mars 1792, quatrième année de la Liberté).

Deux observations sont à faire à propos de cette figure. On remarque l'augmentation globale d'un volume de 400 pages aux débuts de la Révolution à un volume stabilisé autour de 500 pages au Premier Empire. En second lieu, deux « trous » apparaissent pour l'an IV et l'an IX, pour des volumes limités aux 200 pages du calendrier astronomique, c'est-à-dire des volumes publiés sans *Additions*. Quelles en sont les raisons ? C'est Jean-Baptiste Delambre qui nous l'explique dans son « Avertissement » à la CDT pour l'année 1808¹⁸⁷. Lorsque la CDT de l'an IV était arrivée à la moitié de sa composition, la Convention a adopté le Calendrier Républicain (voir ci-après) et les calculs ont dû être refaits en totalité pour se conformer au « *nouveau style* », c'est-à-dire au nouveau calendrier. Le choix a été fait de ne pas publier les *Additions* pour ne pas retarder la publication ; le volume de l'an IV (sept. 1795 à sept. 1796) est publié en septembre 1795 juste au moment de la période pour laquelle les éphémérides sont calculées (voir l'annexe 1 pour le graphique des retards/avances par rapport au délai de livraison de la CDT 18 mois à l'avance).

Dans le cas de la CDT de l'an IX (sept. 1800-sept. 1801), c'est encore un problème de mise en conformité avec le Calendrier Républicain qui occasionne un retard dans la composition. En effet, l'obligation est faite au Bureau de ne plus publier de dates dans le calendrier Grégorien dans les données et observations astronomiques. Lalande nous l'explique aussi dans sa *Bibliographie Astronomique*, à l'année 1798 (figure 5.10).

Pour éviter d'avoir à convertir toutes les dates grégoriennes des observations astronomiques faites par les correspondants du Bureau et de Lalande dans le Calendrier Républicain, le choix est fait de les publier à part sous forme de recueils intitulés *Mélanges d'astronomie*, devenus assez rares désormais (figure 5.11). On comprend pourquoi ils ne sont pas signés du Bureau des longitudes... En février 1799, Lalande témoigne à Zach que c'est Borda qui a proposé au Bureau cette publication à part :

« [...] La *Connaissance des temps* de l'an IX est terminée ; beaucoup a dû être réimprimé, ce qui a fait le retard [...] Les *Additions* ne sont pas cette fois dans le Calendrier Républicain, mais elles seront en vente principalement sous le titre *Mélanges d'astronomie* ; c'est en fait le Bureau des longitudes qui a pris cette décision sur proposition de Borda [...] »¹⁸⁸

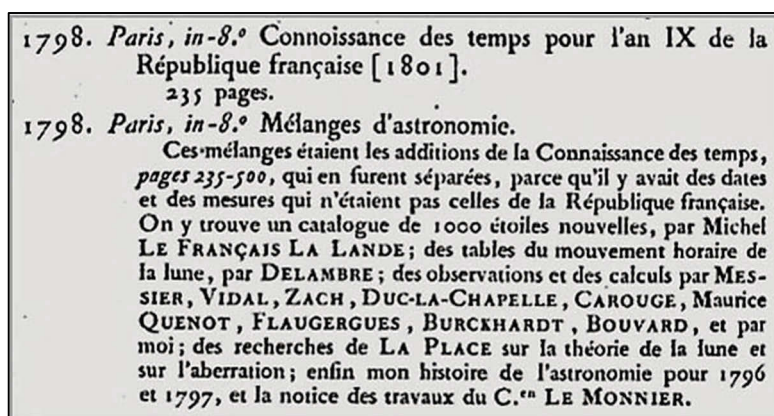


Figure 5.10 – Explications fournies par Lalande pour la publication séparée de la CDT de l'an IX et de ses *Additions*, sous le titre *Mélanges d'astronomie* [Lalande, 1803, BA]. [BNF, Gallica]

¹⁸⁷. CDT pour 1808 (Paris, mai 1806), « Avertissement », 5.

¹⁸⁸. *Lalandiana*, III, lettre de Lalande à Zach, Paris, 10 février 1799, 128.

On ne trouve pas trace de cette décision telle qu'elle est rapportée par Lalande dans les procès-verbaux. Est-ce pour commémorer la mémoire de Jean-Charles de Borda tout juste décédé le 1^{er} février 1799 que Lalande écrit cela à Zach¹⁸⁹ ? Les procès-verbaux ne gardent que des traces de correspondance entre Lalande et Duboy-Laverne concernant la publication de ces *Additions/Mélanges d'astronomie*¹⁹⁰.

Des discussions sur des problèmes de comptabilité, de coût des feuilles et de tirages discutés lors de la séance du 13 janvier 1798 (24 nivôse an VI) avec le directeur de l'Imprimerie de la République, Duboy-Laverne, débouchent sur l'adoption d'un volume normalisé de 500 pages pour la CDT :

« Le C. Duboy La Verne, directeur de l'Imprimerie, est venu conférer sur le prix de la Connaissance des tems. Moutard prenait 1000 exemplaires de la grande, et 200 de la petite. Elle revient à 40 s., et la petite à 25 ; à 500 pages la grande. Le prix sera de 28 s. en f. pour **40 s. broché**, et 58 s. en f. pour **4 # broché**¹⁹¹. Les brochures en carton 5 s. On tirera 1000 de la grande et 800 de la petite. On vendra à la Marine 600 de la petite à 40 s. broché, et 250 de la grande à 4 # broché. Le ministre de l'Intérieur en demande 120 pour les bibliothèques. [...] Il promet dans 15 jours de faire la Connaissance des tems de l'an 8. On convient que le volume ne dépassera pas 500 pages. »

Lalande témoigne de cette nouvelle disposition prise sous son influence dans une lettre adressée au Baron de Zach, datée du 26 janvier suivant. Lalande souhaite ainsi promouvoir l'astronomie :

« J'ai fait en sorte que l'on décide qu'à l'avenir la Connaissance des temps serait chaque fois maintenue à 500 pages et vendue pour 4 livres. De la sorte nous pouvons y accepter beaucoup d'observations et de tables et ce sera agréable aux amateurs sans fortune d'obtenir cet ouvrage pour un si bas prix. »¹⁹²

Mais c'est aussi une revendication militante et d'adhésion de Lalande au projet de diffusion des connaissances et d'élévation par l'étude des mathématiques ; l'éducation aux sciences prime. La suite de la lettre de Lalande à Zach est révélatrice de cet état d'esprit :

« Une puissance maritime et guerrière doit toujours maintenir de bons astronomes et ingénieurs et employer tous les moyens pour les multiplier. L'amour des sciences mathématiques s'accroît tous les jours chez nous et dans nos armées, nous vous en avons montré les suites de façon indéniable dans nos dernières campagnes. Bonaparte est une tête mathématicienne, et s'ils ne sont pas toujours égaux ceux qui s'appliquent à cette science, géomètres comme Laplace ou Lagrange, ou héros comme Bonaparte, cela met de l'ordre dans la tête et ces hommes deviennent ce qu'ils ne seraient pas devenus sans ces efforts ; nos écoles de mathématique sont bonnes et atteignent leur but important qui est de répandre la connaissance des mathématiques [...] »¹⁹³

¹⁸⁹. PV BDL Le 4 ventôse an VII, [22 février 1799].

¹⁹⁰. PV BDL des 19 frimaire an VII [9 décembre 1798] et 29 nivôse an VII [18 janvier 1799]. Borda décède le 1^{er} février suivant.

¹⁹¹. Prix de vente soulignés par nous. La « petite » est la CDT SANS les additions à destination des marins ; la « grande » est la CDT AVEC les additions pour les astronomes et les gens de Lettres.

¹⁹². *Lalandiana*, III, lettre de Lalande à Zach, de Paris, le 7 pluviôse an VI (26 janvier 1798), 87.

¹⁹³. *Ibid.*, 87.

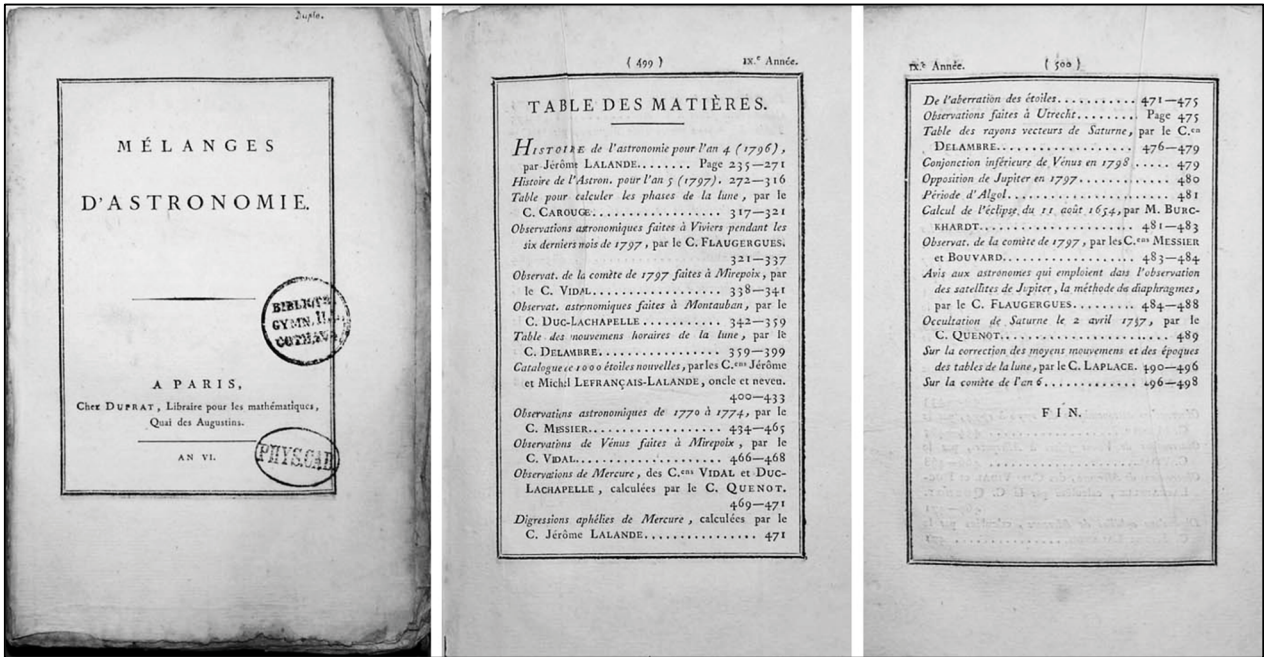


Figure 5.11 – *Additions* à la CDT publiées à part sous le nom de *Mélanges d'astronomie*, CDT an IX. [BNF V-20935].

Les *Additions* organisées par Lalande, au-delà de l'aspect « gazette de l'astronomie » qui sera critiqué par Méchain (voir plus bas), jouent ainsi leur rôle dans la diffusion des sciences mathématiques auprès du plus grand nombre, astronomes « amateurs » et « professionnels ou institutionnels »¹⁹⁴, curieux, et officiers des Armées. La figure 5.12 nous montre la proportion des *Additions* par rapport au volume total de la CDT. On y retrouve les deux lacunes pour l'an IV (1796) et l'an IX (1801). Du fait du choix de stabiliser la CDT à 500 pages, le Bureau peut contenir la part des *Additions* de Lalande, que Pierre Méchain qualifie de « rhapsodies »... Nous étudions un peu plus loin les contenus de ces *Additions* ; leurs contenus scientifiques ont une véritable valeur qualitative et historique.

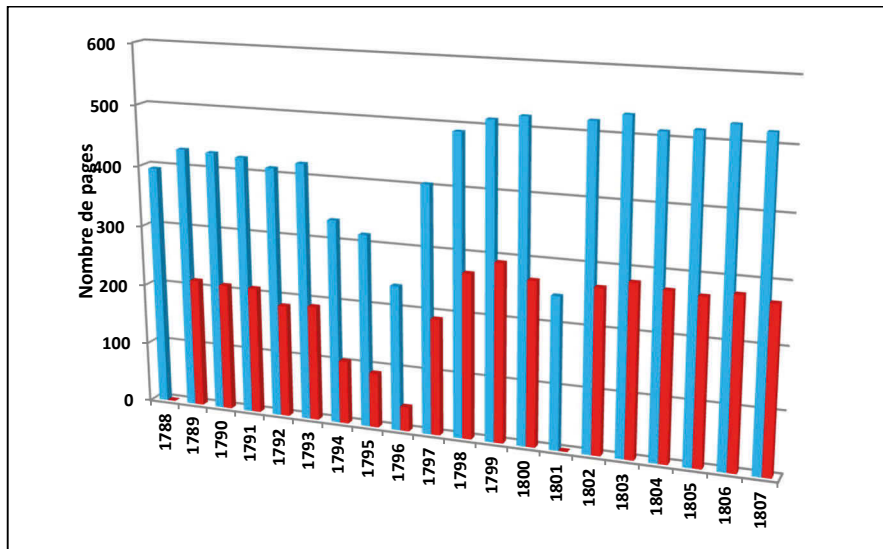


Figure 5.12 - Nombre de pages total du volume (bleu) et part des *Additions* (rédigées par Lalande) en rouge, de 1788 (début de Méchain) à 1807 (mort de Lalande). © - G. Boistel, 2021.

¹⁹⁴. La distinction entre astronomes amateurs et professionnels est toujours une question délicate pour cette époque.

3.3. Les « *Additions* » à la *Connaissance des temps*, an IV - an XIV : « tout ce qu'il importe de savoir »

Lalande, secrétaire du Bureau, écrit dans la CDT de l'an X :

« Il y a environ 150 astronomes connus, que nous avons à cœur d'avertir de ce qui mérite leur attention. Nous tâchons de mettre dans ce livre tout ce qu'il importe de savoir, et le Bureau des longitudes l'envoie à tous ceux qui se sont fait connaître par leur zèle pour l'astronomie ; c'est le meilleur moyen qu'il ait de contribuer aux progrès d'une science pour laquelle il a été spécialement institué par le Décret du 7 messidor an III, et il a arrêté que ce volume serait à l'avenir de 500 pages pour qu'il puisse être plus utile. »¹⁹⁵

À l'aide de bases de données construites sur les inventaires de mémoires et *Additions* constitués par le père Louis Cotte pour la CDT de 1806 puis par Claude-Louis Mathieu pour la CDT de 1822, il est possible d'analyser les contenus de ce « *qu'il importe de savoir* » selon Lalande.

La figure 5.13 donne la répartition des **434 mémoires et notes** publiées dans les *Additions* à la CDT entre 1795 et 1804 (CDT pour 1796 à CDT pour 1806).

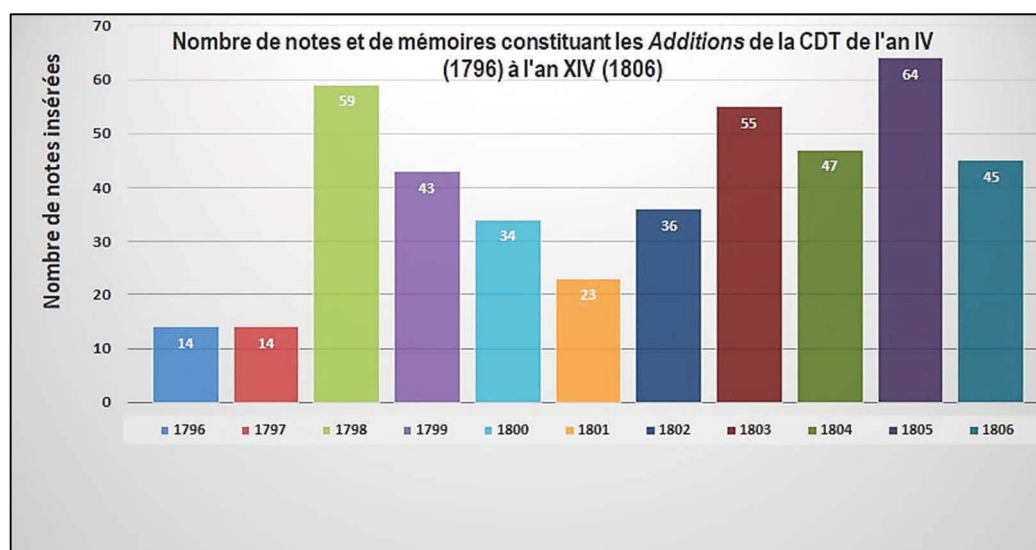


Figure 5.13 – Nombre de notes et de mémoires publiés annuellement dans les *Additions* à la CDT, de l'an IV (Paris, 1795) à l'an XIV (Paris, 1804). © - G. Boistel, 2021.

Il est possible d'étudier la répartition des auteurs des mémoires, toutes origines confondues (figure 5.14) et au sein des *coopérateurs* de Lalande d'autre part (figure 5.15). Pour une meilleure visibilité, nous avons séparé la part d'Honoré Flaugergues, tant sa contribution aux travaux de la CDT est importante : plus de la moitié de la production totale des *coopérateurs* mais 7% de la production totale des *Additions* des 11 volumes étudiés ici.

¹⁹⁵. CDT pour l'an X, « Avertissement », 4.

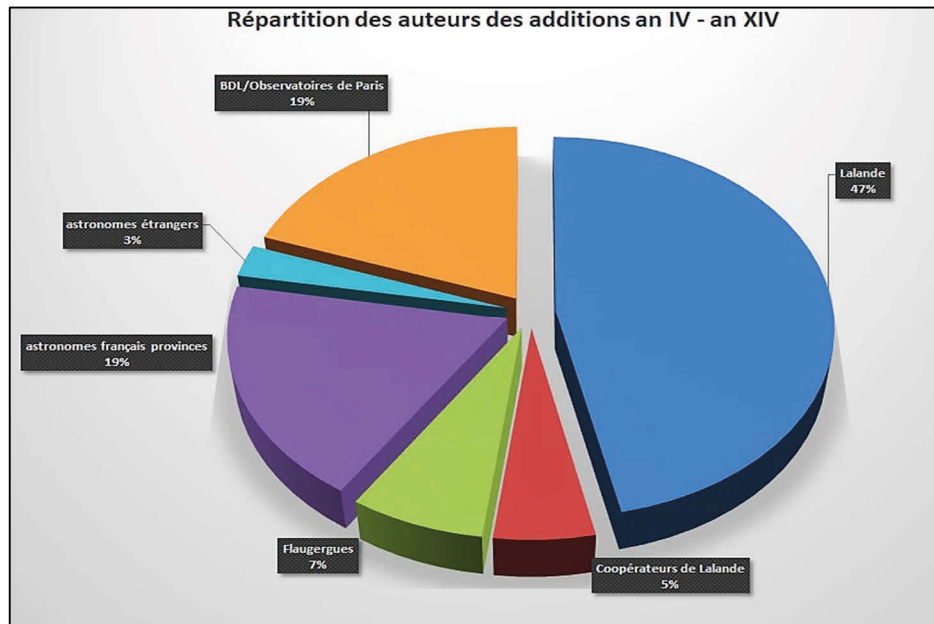


Figure 5.14 – Répartition brute des auteurs des *Additions* à la CDT entre 1795 et 1804.
© - G. Boistel, 2021.

Il n'est pas étonnant de voir que Lalande occupe encore presque la moitié (47%) de la production en nombre de mémoires ; c'est lui qui dirige la rubrique et dicte « *ce qu'il importe de savoir* » depuis 1760 ! Les astronomes parisiens et les astronomes de Province (au nombre de cinq mais quatre sont réellement très actifs : Flaugergues, Vidal, Duc-la-Chapelle et Thulis) produisent à peu près au même niveau : 19% des notes et mémoires. L'ensemble des *coopérateurs* produisent 12% des *Additions*. On note une part très réduite de publications d'astronomes étrangers ; les seuls représentés sont principalement Olbers, Herschel et le Baron de Zach. Flaugergues, Chabrol de Murol et Ciccolini sont parmi les *coopérateurs* de Lalande les plus productifs.

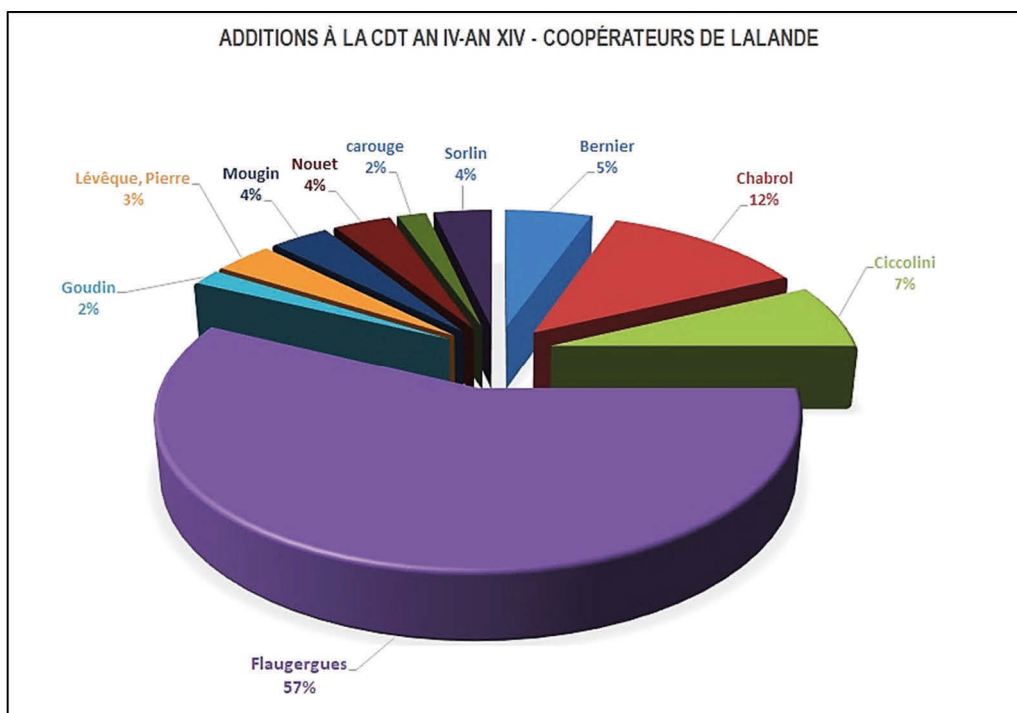


Figure 5.15 – Répartition des *Additions* produites par les coopérateurs de Lalande. © - G. Boistel, 2021.

Terminons ces statistiques utiles et parlantes par un tableau des sujets traités sur cette période (Tableau 5-2) pour tenter d’y discerner les grandes tendances. Nous avons choisi les catégories suivantes pouvant être plus larges que les sujets réellement traités. Par exemple il peut y avoir recouvrement entre les catégories éclipses et occultations, les deux termes étant parfois employés l’un pour l’autre, et la catégorie observations ; tout cela procède de l’observation. Les catégories sont ainsi regroupées pour discerner les grandes orientations : les « rhapsodies » de Lalande, tout ce qui relève de l’astronomie d’observation directement (planètes, comètes, étoiles, occultations, éclipses), d’une autre partie plus théorique. Lalande est présent dans plusieurs catégories de ces publications. Bien évidemment les catalogues d’étoiles qu’il établit avec Michel Lefrançais, mais aussi dans ses notices bibliographiques et ses chroniques d’histoire de l’astronomie, et encore dans un grand nombre de notices sur des observations concernant les planètes Vénus et Mars dont il révisé les tables.

Astronomie d’observation		271	Travaux théoriques		39
Planètes (toutes confondues)		69	Astronomie générale (précession, équinoxes, obliquité, nutation...)		17
Étoiles (catalogues, positions, mouvements propres)		48	Orbites et mécanique céleste		12
Éclipses (Soleil et Lune ; planètes)		32	Météorologie/Figure de la Terre (méridienne, nouvelles mesures)		12
Observations diverses (non précisées)		32	Ephémérides		4
Satellites de Jupiter		18			
Occultations (étoiles, planètes)		18	Navigation astronomique, géographie, voyages		32
Comètes		13	Géographie et longitudes rectifiées de lieux		15
Météorologie		13	Longitudes en mer et distances lunaires		11
Instrumentation		12	Voyages		4
Petites planètes		10	Marées		2
Étoiles variables		4			
Divers (atmosphère, magnétisme, curiosités)		32	Littérature ; Histoire ; Nécrologies		60
			Bibliographie astronomique		24
			Errata (tables et CDT)		14
			Histoire de l’astronomie		14
			Nécrologies		8

Tableau 5-2 – Répartition des sujets traités par grandes catégories dans les 434 notes et mémoires publiées comme Additions à la *Connaissance des temps*, an IV- an XIV. © - G. Boistel, 2021.

À la lecture de ces figures et de ces tableaux, il paraît évident que les astronomes de province mais aussi les astronomes parisiens Bouvard et Messier notamment contribuent à une forte présence de l’astronomie d’observation. Loin de ne constituer que le « *galimatias* » décrié par Méchain¹⁹⁶, les *Additions* coordonnées par Lalande nous donnent à voir et à lire une astronomie en train de se faire. Elles témoignent des débats, choix et orientations scientifiques opérés par l’État, les savants du Bureau des longitudes et astronomes européens pendant cette période. La *Connaissance des temps* est entre les mains de Lalande le symbole d’une astronomie conquérante, qui s’occupe de tous les domaines :

¹⁹⁶. Dougados, 1856, « Lettres de l’astronome Méchain à M. Rolland », lettre du 4 ventôse an XI, 129. Voir *infra*.

produire des observations, produire des tables astronomiques, s'intéresser à l'instrumentation, poursuivre l'amélioration des méthodes de navigation. Les sujets traités sont variés et nombreux :

- Les nouvelles mesures républicaines ou la constitution et l'adoption d'un premier système métrique ;
- Parmi ces mesures, la question du calendrier républicain et de la décimalisation des mesures ;
- Le relais des observations effectuées en France et en Europe : elles ont fonction de coordination d'observations de phénomènes extraordinaires (comètes, étoiles changeantes ou étoiles variables, éclipses, le début de la découverte des petites planètes par Piazzi et Olbers) ou de routines pour valider les tables en usage (positions des planètes, de la Lune, éclipses des satellites de Jupiter, positions d'Uranus) ; ce sont aussi des contributions aux catalogues d'étoiles en cours de révisions ou d'élaboration.
- L'amélioration des tables de la Lune et des planètes grâce aux travaux de mécanique céleste de Laplace qui améliorent notablement les travaux des Euler, Clairaut et d'Alembert, dans un nouveau formalisme mathématique ;
- Les marées sous influence laplacienne ; des éléments remis à jour à destination des marins comme les différences de longitudes entre le méridien de Paris et les principaux ports dans le Monde.

3.4. Évolution du prix de vente de la *Connaissance des temps* jusqu'en 1803

En 1788, la décision avait été prise de vendre la CDT en deux parties, la « petite » CDT SANS les *Additions* et la « grande » CDT AVEC les *Additions* (voir le chapitre 4). Cet engagement pris sous l'Ancien régime est confirmé par les révolutionnaires et maintenue jusqu'au Premier Empire.

On note une évolution drastique du prix de vente pour la partie SANS les additions. Sans doute faut-il faire converger les pénuries et restrictions dues aux événements de la Révolution, les guerres pour « sauver la patrie », les guerres napoléoniennes, et le passage de la Livre au Franc. Tout cela affecte la fabrication de la CDT et l'imprimeur répercute le coût des feuilles et du tirage sur le prix de vente débattu en séance au Bureau des longitudes dès le mois de Juillet 1795. Comme l'indique le tableau 5-3 ci-dessous, le prix de la « petite » CDT à destination des marins est multiplié par 6 puis par 4 au cours de la décennie des années 1790.

CDT pour ...	Livrée en ...	Prix de vente
1793	1791	Grande (AVEC): 4# (livres) Petite (SANS) : 50 sous ¹⁹⁷ (ou 2 # et 10 s)
1794	Mars-avril 1792 (PV ARS)	AVEC : 4# SANS : 2# 10s
1795 – an III	Avril 1794 (après la suppression de l'Académie des sciences et l'adoption du Calendrier républicain en octobre 1793)	AVEC : 5# SANS : 3#
1796 – an IV	Sept. 1795 Le prix n'est plus indiqué ; entretemps, passage au franc, avec une parité approximative : 1# ≈ 1 franc [Loi du 25 germinal an IV (14 avril 1796)]	
An V et an VI	Février et août 1796	Pas de prix indiqué
An VIII (1799-1800)	Février 1798	AVEC : 4 francs SANS : 2 francs
An IX	Fructidor an VI	Brochée : 3 francs (complète)
An X	Fructidor an VII	AVEC : 4 f. SANS : 2 f.
An XI	Messidor an VIII	AVEC : 4 f. SANS : 2 f.

Tableau 5-3 : Évolution du prix de vente de la CDT sur la période 1791-1803.
« Petite » CDT sans les *Additions* ; « Grande » CDT avec les *Additions*. ©- G. Boistel, 2021.

3.5. Évolution des contenus scientifiques de la *Connaissance des temps*

Il n'y a pas que dans les *Additions* que se manifestent les changements dans l'éphéméride. Passons en revue quelques aspects remarquables des modifications apportées à l'éphéméride par ses auteurs.

1. Nouvelle orthographe, nouveau titre

C'est tout d'abord le Comité d'instruction publique qui impose au printemps 1794 (dans les derniers mois de l'an II), le changement de *Connoissance des tems* en *Connaissance des tems*¹⁹⁸. La « républicanisation » est aussi à l'œuvre dans l'orthographe de la langue française, nouvelle et égalitaire. L'orthographe du mot *Tems* sera changée beaucoup plus tard, à la toute fin des années 1830, en son orthographe moderne, *Temps*. Il faut attendre le volume de la CDT pour 1841, publié en 1838 pour avoir l'orthographe moderne complète dans le titre de l'éphéméride française, *Connaissance des Temps*. Une dizaine d'années après encore, c'est le mot *Mouvemens* qui prendra son orthographe moderne *Mouvements*. Ni Émile Littré, ni Alain Rey n'apportent d'explications à ces instabilités orthographiques dans leurs dictionnaires historiques de la langue française respectifs. Ces changements s'inscrivent pourtant dans la réforme de la langue française impulsée par l'Académie française et la 6^{ième} édition de son *Dictionnaire* en 1835¹⁹⁹.

¹⁹⁷. 1 Livre tournoi vaut 20 sols ou sous (et 240 deniers).

¹⁹⁸. PV CIP, tome IV, 27 floréal an II [16 mai 1794], 446-448, pour la publication de la CDT de l'an III (1795).

¹⁹⁹. Voir la préface à la 6^e édition : URL : <http://www.academie-francaise.fr/le-dictionnaire-les-neuf-prefaces/sixieme-preface>.

En outre, jusqu'en 1803, la CDT s'intitule *Connaissance des tems à l'usage des astronomes et des navigateurs*. L'éphéméride, à partir du volume pour l'an XIV, publié en 1804, s'intitule désormais : ***Connaissance des tems ou des Mouvements Célestes, à l'usage des astronomes et des navigateurs***. Dans son « Avertissement », Delambre ne justifie que peu ce retour à un ancien titre : « *Nous avons rétabli le titre de Connaissance des Mouvements Célestes, que ce livre avait déjà porté de 1762 à 1767, comme il est dit page 462.* » La référence renvoie à la notice du Père Louis Cotte qui dresse le premier inventaire des *Additions* publiés dans la CDT depuis que Lalande en a pris la charge en 1759²⁰⁰, masquant à peine un hommage direct et appuyé à l'œuvre de Lalande.

2. Le Bureau des longitudes, gardien des nouvelles mesures de la République

Sans attendre les résultats des opérations de la Méridienne Dunkerque-Barcelone de Méchain et de Delambre, la Convention pressée d'unifier les poids et mesures du Pays pour le cadastre et le nouveau calcul des impôts, avait adopté le 1^{er} août 1793 un mètre provisoire issu de la triangulation Dunkerque-Mont Canigou réalisée par l'abbé Lacaille en 1740. Ce mètre provisoire est établi à 3 pieds et 11,44 lignes soit **443,44 lignes** de l'ancien système (1 ligne \approx 2,26 mm environ)²⁰¹. La Terreur et l'exécution de savants de la Commission des poids et mesures tels que Lavoisier, avaient stoppé les travaux de la Commission.

La loi du 18 germinal an III ou du 7 avril 1795, inspiré par Prieur, l'un des survivants du trio Condorcet-Talleyrand-Prieur des lois de 1790 et 1791 sur le mètre, instaure non plus le seul mètre mais aussi l'ensemble des mesures de la République formant le système métrique décimal²⁰² :

« Art. 2 : Il n'y aura plus qu'un seul étalon des poids et mesures pour toute la France ; ce sera une règle de platine sur laquelle sera tracé le mètre, qui a été adopté pour l'unité fondamentale de tout le système des mesures »²⁰³.

Les mesures sont désormais « Républicaines », mesures du Présent et de l'Avenir. Avec le « Calendrier Républicain » qui dit le temps nouveau, il est fait table rase du passé : « *Les citoyens sont invités de donner une preuve de leur attachement à l'unité et à l'indivisibilité de la République, en se servant dès à présent des nouvelles mesures dans leurs calculs et transactions commerciales* ».

Un véritable système est mis en place comme on peut le lire sur l'extrait de la CDT pour l'an VII (Figure 5.16). La nouvelle nomenclature est méthodique ; elle comprend le mètre, l'are, le stère, le litre, le gramme, le franc. On emploiera désormais des préfixes : déci, centi, déca, hecto, kilo, myria. La table est préparée au Bureau en 1796 :

« Le Bureau, considérant de nouveau la disposition de la *Connaissance des tems*, arrête divers changements pour la *Connaissance des tems* de l'année VII, savoir : 1^o pour la table des Poids et Mesures de la page 181 : elle commencera par les mesures linéaires, en écrivant d'abord

²⁰⁰. « Table alphabétique des matières et des tables contenues dans les volumes de la *Connaissance des tems, depuis 1760 jusqu'en 1805* » par L. Cotte, CDT an XIV, 462-495.

²⁰¹. Le texte de la loi et le tableau des unités est aussi lu à l'Académie royale des sciences : PV ARS, 1793, 1^{er} du mois d'Août, an II de la République, 389-393.

²⁰². Voir Denis Guedj, 2000, *Le mètre du Monde*, Paris, Points Seuil, chap. 11 en particulier ; Observatoire de Paris : <https://www.obsppm.fr/le-metre-mesure-republicaine.html> [capturé le 15 mai 2019]. Voir aussi : Marquet Louis, 1990, « La création du système métrique décimal et les pharmaciens », *Revue d'histoire de la pharmacie*, 78^e année, n°287, 425-442 ; online : https://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_1990_num_78_287_3452.

²⁰³. D. Guedj, 2000, *op. cit.*, 170.

myriamètre et finissant par millimètre ; à la suite, on mettra les poids, en commençant par myriagramme et finissant par milligramme ; viendront ensuite les surfaces commençant par myriare et finissant par centiare ; enfin stère ou mètre cube. Le Bureau arrête que l'on ajoutera à cette table la division des monnoyes, celle du cercle et celle du jour, et il invite le C. Borda à préparer cette nouvelle table. »²⁰⁴

CONNAISSANCE DES TEMS, VII.^e Année, page 458.

TABLE DES NOUVELLES MESURES.

Mesures linéaires.	Myriamètre... ou 10000 mètres.....	5132. 2. 5. 4	Division du Cercle.	Le quart de cercle est divisé en 100 degrés.
	Kilomètre... ou 1000 mètres.....	513. 1. 5. 4		Le degré en 100 minutes.
Mesures de superficie.	Hectomètre... ou 100 mètres.....	51. 1. 11. 4	Division astronomique du jour.	La minute en 100 secondes.
	Décamètre... ou 10 mètres.....	5. 0. 9. 6. 4		Rapport des nouvelles Divisions aux anciennes.
Mesures de capacité.	MÈTRE... ou $\frac{1}{100}$ de mètre.....	3. 0. 11. 44	Division géographique.	Nouvelles. Anciennes.
	Décimètre... ou $\frac{1}{10}$ de mètre.....	3. 8. 344		1 ^d 54'
Poids.	Centimètre... ou $\frac{1}{100}$ de mètre.....	4. 4344	Division du Thermomètre.	1' 32 ⁴ / ₄
	Millimètre... ou $\frac{1}{1000}$ de mètre.....	0. 443444		1'' 0 ⁴ / ₃₂₄
Monnaies.	Myriare... Kilomètre carré.....	263416	Application à la Marine.	Arc égal au rayon 63 ^d .6619772 57 ^d .2957795
	Kilare... Hectomètre carré.....	26341. 6		Le jour astronomique est divisé en 10 heures.
	Hectare... Hectomètre carré.....	2634. 16	Division du Thermomètre.	L'heure en 100 minutes.
	Décaire... Décamètre carré.....	263. 416		La minute en 100 secondes.
	A R E... Décamètre carré.....	26. 342	Rapport des nouvelles Divisions aux anciennes.	
	Décaire... Mètre carré.....	2. 634	Nouvelles. Anciennes.	
	Centiare... Mètre carré.....	0. 263	1 ^h 2 ^h 24'	
	Kilolitre... Mètre cube.....	29. 203 ²	1' 1 26 ⁴ / ₄	
	Hectolitre... Mètre cube.....	2. 920 ³	1'' 0. 864	
	Décalitre... Mètre cube.....	0. 2920	Longueur du pendule à secondes déci-	
	LITRE... Décamètre cube.....	50. 1631	males, prise à 50 ^d (45 ^d) de latitude..... 2. 283. 01	
	Décilitre... Décamètre cube.....	5. 0463	Chute des graves à la même latitude..... 11. 26625	
	Centilitre... Mètre cube.....	0. 5046	Degré terrestre..... 100000 mètres ou 51324 toises.	
	Millilitre... Centimètre cube.....	0. 0505	Minute terrestre..... 1000 513. 24	
	Myriagramme... poids du décimètre cu-	20. 7. 0. 58	Seconde terrestre..... 10 5. 1324	
	Kilogramme... bique d'eau *.....	2. 0. 5. 49	Division du Thermomètre.	Le thermomètre sera divisé en 100 degrés, depuis le terme
	Hectogramme... bique d'eau *.....	3. 2. 12. 1		de la glace fondante jusqu'à celui de l'eau bouillante: ce
	Decagramme... bique d'eau *.....	2. 44. 41	dernier terme sera pris lorsque le baromètre marquera 760	
	GRAMME... poids du centimètre cu-	18. 841	millimètres ou 28 pouc. 1 lig.; la colonne de Mercure étant	
	Décigramme... bique d'eau *.....	1. 8841	supposée à la température de la glace.	
	Centigramme... bique d'eau *.....	0. 18841	Application à la Marine.	On pourra prendre pour le poids du tonneau de mer, celui
	Milligramme... bique d'eau *.....	0. 018841		du mètre cube d'eau distillée, ou 2044 livres.
				Le neud ou la division du Lock, sera la nouvelle seconde
				terrestre ou 10 mètres, = 30' pieds 794.
				Le quart de la Boussole sera divisé en 10 aires de vent,
				et l'aire de vent en 10 degrés.

* Eau distillée, prise à la température de la glace fondante.

Figure 5.16 – « Table des nouvelles mesures de la République » CDT an VII, page 458. Adoption d'un mètre provisoire égal à **443,44 lignes**²⁰⁵. [BNF, Gallica]

La nouvelle division décimale redéfinit le monde physique : le jour astronomique, la division du cercle, le degré géographique terrestre et la mesure de la température. Enfin, mêmes les marins sont concernés par la redéfinition du jaugeage, de la mesure de la vitesse et de l'orientation !

La « Table des nouvelles mesures de la République » est tout d'abord donnée dans les *Additions* de la CDT de l'an IV, page 223, donc hors de portée des marins, puisque ces *Additions* sont publiées dans les *Mélanges d'astronomie...* Pour l'an V et l'an VI, le Bureau a changé la composition puisque cette table est désormais donnée page 185 du calendrier astronomique, à la fin de la partie éphémérides. Les nouvelles mesures de la République sont donc plus facilement accessibles (figure 5.XX). Mais pour l'an VII la table est de nouveau publiée dans les *Additions* !

²⁰⁴. PV BDL, 29 vendémiaire an V [20 octobre 1796].

²⁰⁵. Conversion des unités : 1 pouce = 12 lignes ; 1 pied = 144 lignes ; 1 toise = 864 lignes ; Le mètre CDT an VII : 1 m = 3 pieds 0 pouce 11,44 lignes = 3×144 (lig) + 0×12 + 11,44 = 443,44 lignes, mètre provisoire bâti sur la méridienne de Lacaille de 1740 [Observatoire de Paris : <https://www.obspm.fr/le-metre-mesure-republicaine.html>].

Le 27 juin 1798 [9 messidor an VI], Lalande rend compte au Bureau d'une décision qui fait du Bureau des longitudes le gardien provisoire de l'étalon : « *Le 5 [messidor], le Conseil des Cinq-Cents a fait une résolution suivant laquelle une copie de l'étalon de platine des poids et mesures sera [déposée] à l'Observatoire sous la garde du Bureau des longitudes.* »

Lalande rend compte de la place qu'occupe le Bureau des longitudes dans les décisions prises par l'État :

« Le décret du 23 [juin 1798] qui ordonne au Bureau des longitudes de détruire le premier mètre original, augmente la confiance et le crédit de cette assemblée. Le dernier ministre Le Tourneux²⁰⁶ ne se souciait pas du tout de ce Bureau parce qu'il était très ignorant ; mais nous recevons maintenant François de Neufchâteau²⁰⁷ comme ministre de l'Intérieur, c'est un homme très savant. »²⁰⁸

À la fin de l'année 1798, Talleyrand devenu ministre des Relations extérieures du Directoire, invite à Paris des savants de plusieurs pays pour vérifier les travaux des savants français, travailler de concert avec eux ; c'est en quelque sorte le premier congrès international des poids et mesures. À la même époque, Méchain et Delambre ont terminé la triangulation de Dunkerque à Barcelone commencée en 1792 et sont de retour à Paris.

La valeur du mètre va être fixée définitivement à **443,296 lignes** par la loi du 10 décembre 1799 (19 frimaire an VIII) (Figure 5.17). Des étalons en platine du mètre et du kilogramme sont fabriqués, puis solennellement présentés le 4 messidor an VII (22 juin 1799) aux Corps législatifs et déposés aux Archives de la République, et la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) sanctionnera définitivement la valeur des étalons du système métrique décimal.

Mais pour les astronomes, l'implication sur les « constantes » astronomiques n'est pas satisfaisante et Lalande s'en ouvre à Honoré Flaugergues son coopérateur en matière d'observations stellaires le 5 mai 1799 :

« Le nouveau mètre vient d'être fixé à 36 pouces 11 lignes,²⁹⁶ au lieu de 440 que Borda avait supposé. Le 45^e degré ayant été trouvé 57008 toises. Mais les 9^o mesurés ne s'accordent guère, ils annoncent une irrégularité dans la Figure de la Terre, dont on s'était déjà douté²⁰⁹ ! En faisant passer une ellipse par la totalité de l'arc mesuré, on trouverait l'aplatissement de la Terre 1/150 et, en comparant avec le degré de l'équateur, on ne trouve que 1/333, ce qui démontre une grande hétérogénéité. »²¹⁰

Puis récidive un mois plus tard en regrettant l'opération de la méridienne tout en réglant quelques comptes personnels :

« Vous avez raison de dire que la Terre n'est plus une ellipse ; on ne trouve que 1/150 par la mesure faite entre Dunkerque et Barcelone, et l'on trouve 1/334 quand on compare

²⁰⁶. François Sébastien Letourneux (1753-1814). Originaire de Saint-Julien de Concelles près de Nantes. Ministre de l'Intérieur dans le Directoire, de septembre 1797 à juin 1798.

²⁰⁷. Nicolas-Louis François de Neufchâteau (1750-1828). Originaire du duché de Lorraine. Ministre de l'intérieur à plusieurs reprises, de juin à septembre 1797 puis de juin 1798 à juin 1799. Membre de la Loge maçonnique des Neuf Sœurs comme Lalande.

²⁰⁸. *Lalandiana*, III, lettre de Lalande à Zach, Paris, le 25 juin 1798, 113.

²⁰⁹. En effet, on définit désormais le géοίde terrestre qui s'écarte beaucoup du modèle elliptique simple pour le globe terrestre...

²¹⁰. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Flaugergues, le 16 floréal an 7 [5 mai 1799], 135.

avec le degré du Pérou. Nous avons du regret comme vous d'avoir fait perdre tant de temps à nos deux astronomes pour un pareil résultat. Je m'y suis opposé en 1792 ; mais l'amour-propre de Borda, qui voulait faire valoir son cercle²¹¹ l'emporta à « la Cadémie »²¹² en disant que pour faire passer notre nouvelle mesure, il fallait la lier à une grande et importante opération. »²¹³

CONNAISSANCE DES TEMS, X.^e Année, page 498.

TABLE DES NOUVELLES MESURES, PRÉSENTÉES AU CORPS LÉGISLATIF le 4 Messidor an 7.

Mesures linéaires.	Myriamètre... ou 10000 mètres.....	toises	piés	ponces	lignes.	Division du Cercle. Le quart de cercle est divisé en 100 degrés. Le degré en 100 minutes. La minute en 100 secondes. Rapport des nouvelles Divisions aux anciennes. Nouvelles. Anciennes 1 ^d 54' 1' 32' ⁴ / ₅ 1'' 0' ³ / ₂₄ Arc égal au rayon 63 ^d 6619772 57 ^d 2957795
	Kilomètre... ou 1000 mètres.....	5130.	4.	5.	3,360	
	Hectomètre... ou 100 mètres.....	513.	0.	5.	3,36	
	Décamètre... ou 10 mètres.....	51.	1.	10.	1,583	
	MÈTRE.....	5.	0.	9.	4,959	
	Décimètre... ou $\frac{1}{10}$ de mètre.....	3.	0.	11,296	8,330	
Mesures de superficie.	Myriare... Kilomètre carré.....	toises carrées.				Division astronomique du jour. Le jour astronomique est divisé en 10 heures. L'heure en 100 minutes. La minute en 100 secondes. Rapport des nouvelles Divisions aux anciennes. Nouvelles. Anciennes. 1 ^h 2 ^h 24' 1' 1 26' ⁴ / ₅ 1'' 0,864 Longueur du pendule à secondes déci- males, prise à 50 ^d (45 ^d) de latitude..... 2,28302 Chute des graves à la même latitude..... 11,26625
	Kilare... Hectomètre carré.....	263	24	43	33	
	Hectare... Décare.....	263	2	43	24	
	ARE... Décamètre carré.....	263	2	6	32	
	Déciare... Mètre carré.....	263	2	6	26	
Mesures de capacité.	Kilolitre... Mètre cube, Stère de bois.	piés cubes.				Division géographique. Degré terrestre... 10000 mètres ou 51374 toises. Minute terrestre... 1000 513,74 Seconde terrestre... 10 51,374 Division du Thermomètre. Le thermomètre sera divisé en 100 degrés, depuis le terme de la glace fondante jusqu'à celui de l'eau bouillante : ce dernier terme sera pris lorsque le baromètre marquera 760 millimètres ou 28 pouc. 1 lig; la colonne de Mercure étant supposée à la température de la glace. Application à la Marine. On pourra prendre pour le poids du tonneau de mer, celui du mètre cube d'eau distillée, ou 2043 livres. Le nœud ou la division du Loc, sera la nouvelle seconde terrestre ou 10 mètres, = 30 pieds 785. Le quart de la Boussole sera divisé en 10 aires de vent, et l'aire de vent en 10 degrés.
	Hectolitre.....	29	1	73	9	
	Décalitre.....	29	1	7	4	
	LITRE... Décimètre cube.....	0	29	17	35	
	Déclitre.....	50	4	12	4	
	Centilitre.....	5	0	4	12	
Poids.	Myriagramme.....	livres once gros grains.				Division du Thermomètre. Le thermomètre sera divisé en 100 degrés, depuis le terme de la glace fondante jusqu'à celui de l'eau bouillante : ce dernier terme sera pris lorsque le baromètre marquera 760 millimètres ou 28 pouc. 1 lig; la colonne de Mercure étant supposée à la température de la glace. Application à la Marine. On pourra prendre pour le poids du tonneau de mer, celui du mètre cube d'eau distillée, ou 2043 livres. Le nœud ou la division du Loc, sera la nouvelle seconde terrestre ou 10 mètres, = 30 pieds 785. Le quart de la Boussole sera divisé en 10 aires de vent, et l'aire de vent en 10 degrés.
	Kilogramme... poids du décimètre cubi- que d'eau *.....	2	0	5	35	
	Hectogramme.....	3	2	10	72	
	Déca-gramme.....	2	4	4	27	
	GRAMME... poids du centimètre cubi- que d'eau *.....	18	8	2	7	
Monnaies.	L'unité monétaire est une pièce d'argent du poids de cinq grammes, contenant $\frac{1}{10}$ d'alliage et $\frac{2}{10}$ d'argent pur : elle s'appelle FRANC; et se subdivise en Décimes et Centimes. Les monnaies d'or ont également $\frac{1}{10}$ d'alliage ; leur poids est déterminé, mais la valeur en Francs varie suivant le cours du change. Un Octogramme d'or, à 15 fois $\frac{1}{10}$ l'argent, vaudra 25 fr. * Eau distillée, prise à son maximum de densité vers 4 ^e du Thermomètre.					

Figure 5.17 – CDT an X, « Table des nouvelles mesures » issues de la loi de 1799 adoptant un mètre égal à 443,296 lignes. [BNF, Gallica].

Le dernier tableau des nouvelles mesures est publié dans la CDT de l'an X (1802) (Figure 5.17). Le Bureau prend position contre tout abandon du système métrique décimal et s'il doit composer avec les hésitations et les entorses compliquées qu'on fait subir au système, il prend la décision de reporter la table des « nouvelles mesures » dans *P'Annuaire du Bureau des longitudes*, et ne gardant dans les *Additions* à la CDT, que l'aspect historique et scientifique de la mesure du degré de méridien terrestre et des opérations géodésiques.

²¹¹. Il s'agit du « cercle répétiteur » de Borda, permettant avec une grande commodité et une grande précision de mesurer des angles caractérisant la direction de visée de la lunette qui lui est associée.

²¹². Une sorte de « private joke » en écho aux déboires rencontrés par Delambre au début des opérations de triangulation au nord de Paris à l'Été 1792 alors que la Monarchie tombait. Muni d'un laissez-passer signé « Louis », Delambre ne parvint qu'avec beaucoup de difficultés à convaincre le peuple qui se soulevait, qu'il était membre de l'Académie des sciences, et non pas de « La Cadémie ; quelle Cadémie ? » dont les révolutionnaires n'avaient que faire.

²¹³. *Ibid.*, lettre du 28 prairial an VII [16 juin 1799], 136.

²¹⁴. Voir le chapitre 6 ; il est l'un des acteurs de l'abrogation du calendrier républicain.

²¹⁵. PV BDL, 16 germinal an XII [6 avril 1804].

²¹⁶. Voir dans le chapitre 6 les épisodes des lois de 1812 puis de 1837 pour l'affirmation définitive du système métrique décimal.

3. L'adoption forcée du calendrier Républicain

S'il y a bien une réforme révolutionnaire qui a une incidence directe sur la fabrication des éphémérides de la CDT, c'est celle du Calendrier républicain. Elle touche directement le calcul et les prévisions des phénomènes astronomiques comme elle modifie en profondeur les habitudes des navigateurs pour la préparation des observations.

Débutant avec la fondation de la République le 22 septembre 1792, et après bien des hésitations, un nouveau calendrier révolutionnaire entre finalement en usage le 5 octobre 1793 au moment où Lalande et le Cadastre calculent les volumes de la CDT de 1795 et 1796 (an IV). Nous avons vu plus haut comment l'adoption du calendrier républicain retarde la parution de la CDT de l'an IV. Mais il faut de plus adapter ce calendrier aux exigences de la rigueur astronomique et puisque le calendrier débute peu ou prou à l'équinoxe d'automne, il faut être sûr d'en compter correctement les années sextiles, c'est-à-dire les années de 366 jours à compter tous les quatre ans comme dans le calendrier grégorien²¹⁷ :

« On n'a pas changé le calendrier républicain, les années commencent ainsi : la 2^e année de la République commence le 22 septembre 1793, la 3^e le 22 sept. 1794, la 4^e le 23 sept. 1795, la 5^e le 22 sept. 1796, la 6^e le 22 sept. 1797, la 7^e le 22 sept. 1798, la 8^e le 23 sept. 1799. Les années 3, 7, 11 seront sextiles. J'ai demandé que les années 8, 12, 16 le soient ; j'espère encore le faire accepter, si ce calendrier reste ; mais les français ne peuvent pas s'y accoutumer, les membres de collèges d'administration, les gens en place du gouvernement et les fonctionnaires s'en servent [...] »²¹⁸

La question du calcul de l'équinoxe est confisquée aux astronomes et restera de la responsabilité de la Convention et de ses différents Comités révolutionnaires ; il en sera de même sous le Directoire et le Consulat. En effet, si des astronomes sont chargés de déterminer l'instant de l'équinoxe d'automne, un décret fixe le commencement de l'année²¹⁹. Le 19 novembre 1798 par exemple, évidence est faite que ni Lalande – bien qu'associé à la Commission du calendrier – ni le Bureau n'ont la main sur le calendrier :

« Lalande renouvelle la proposition de faire sextile l'an 12 et non pas l'an XI. Il y a un rapport de Delambre et un rapport imprimé de Romme à ce sujet [...] Sur la proposition du C. Lalande de faire sextile l'an 12 au lieu de l'an 11, le Bureau déclare que cela n'est pas de sa compétence. »

Les modifications sont troublantes pour le commun des mortels comme pour les astronomes habitués à préparer leurs observations. Le calendrier républicain a des mois égaux de 30 jours (dont les noms ont été donnés par Fabre d'Églantine) et des mois comportant trois décades de 10 jours. Le nom des jours suit leur rang, de *primedi*, *duodi*, etc. jusqu'à *décadi*. Cinq jours complémentaires s'ajoutent en fin d'année après fructidor... L'année sextile est allongée du *Jour de la Révolution*. Le jour est décimalisé ; il est divisé en 10 heures de 100 minutes de 100 secondes chacune... Ainsi, une heure républicaine dure 2 heures et 24 minutes du temps habituel... Cette réforme s'inscrit dans le projet de

²¹⁷. Dans ces deux calendriers, les années sextiles et bissextiles ne concordent pas. Voir J.P. Parisot & F. Suagher, 2002, *Calendriers et Chronologie*, Paris, Masson ; P. Couderc, 1946-1986, *Le Calendrier*, Paris, PUF, Que Sais-Je ? n°203.

²¹⁸. *Lalandiana*, III, lettre de Lalande à Zach, Paris le 1^{er} juillet 1796, 68-67.

²¹⁹. Lalande et Pingré ont été associés à la Commission du calendrier dont les rapporteurs furent Charles-Gilbert Romme (1750-1795) et Fabre d'Églantine (1750-1794 guillotiné).

réforme des poids et mesures dont elle n'est qu'un prolongement naturel dans l'esprit des révolutionnaires.

C'est un important travail d'adaptation des données qu'il faut faire et chacun veille au grain, comme le fait Laplace par exemple :

« [...] Je parcours de temps à autre la *Connaissance des temps* pour l'an IX. Il faudra y mettre quelques cartons, entre autres à la page 5 du calendrier dans laquelle il faut mettre [des] articles principaux du calendrier pour l'année IX ou pour l'année 1801, ancien style. Je crois qu'il convient de supprimer le nombre d'etc. Dans les *Additions*, toutes les évaluations en pieds, pouces, etc. doivent être changées, excepté peut-être dans les observations du Citoyen Messier qui sont tirées de son Journal. »²²⁰

La question principale pour Lalande et ses *coopérateurs* impliqués dans le calcul de la CDT, est de mettre en concordance des données dans deux calendriers aux formats différents et se décalant dans l'année usuelle... Mais sur ces questions aussi, le Comité d'instruction publique va se prononcer et préciser la ligne à suivre par les responsables de la CDT. Le 14 mai 1794 [25 floréal an II], la Commission des poids et mesures fait parvenir au CIP le volume de la CDT pour l'an III (1795) et lui demande de formuler des remarques afin d'y apporter des corrections s'il y a lieu²²¹. Le commissaire désigné (Thomas Lindet²²²) rend son rapport deux jours plus tard et précise :

« Un membre fait le rapport sur les corrections qui ont été faites à la *Connaissance des tems* par les soins de la Commission des poids et mesures. Le Comité est d'avis que cet ouvrage, précédemment imprimé pour l'année 1795, doit être publié avec les corrections qui le rapprochent, autant qu'il a été possible, du nouveau style. »²²³

C'est ce volume de la CDT qui fait la jonction entre les deux calendriers et l'« Avertissement » qui ouvre ce volume de l'an III (CDT pour 1795) a été fortement inspiré par le Comité d'instruction publique et les commissaires chargés de l'examiner²²⁴. Cette introduction (Figure 5.18) explique les circonstances qui ont obligé à effectuer des corrections partielles pour l'adapter au « nouveau style », c'est-à-dire le calendrier républicain :

Ce volume étant imprimé en grande partie lors du décret de la Convention nationale sur la nouvelle division de l'année et du jour, on n'a pu y faire tous les changemens que l'on auroit désiré pour le rendre conforme au décret; la destination de cet Ouvrage exigeant qu'on en accélère la publication, que plusieurs circonstances avoient déjà beaucoup retardé, on s'est contenté de faire correspondre dans la première page de chaque mois la nouvelle division de l'année républicaine, à celle de l'ancienne, dont les dates, sous le titre de *vieux style*, indiquent toutes les observations et les calculs compris dans cet Ouvrage.

Figure 5.18 – Extrait de l'« Avertissement » de la CDT pour l'an III (1795) [BNF, Gallica].

²²⁰. Lettre de Laplace à Bouvard, au Mée, 15 fructidor an VI [1^{er} septembre 1798] in R. Hahn, *Correspondance de Pierre-Simon Laplace [...]*, tome I, lettre n°339, cit. 524.

²²¹. PV CIP, tome IV, 25 floréal an II [14 mai 1794], 427.

²²². Thomas Lindet (1743-1823), Président de la Commission des Arts, chargée de faire l'inventaire de tout ce qui peut être utile à l'enseignement des sciences et des Arts dans le pays en 1793-1794 : *Instruction Sur la manière d'inventorier et de conserver, dans toute l'étendue de la République, tous les objets qui peuvent servir aux arts, aux sciences et à l'enseignement, : proposée par la Commission temporaire des Arts, et adoptée par le Comité d'Instruction publique de la Convention nationale*, par Le Président de la commission des Arts, Thomas Lindet, Le Président du comité d'Instruction publique, Bouquier aîné ; Secrétaires Villars, Coupé, de l'Oise, Paris, Imprimerie nationale, an II.

²²³. PV CIP, tome IV, 27 floréal an II [16 mai 1794], 438.

²²⁴. PV CIP, tome IV, 27 floréal an II [16 mai 1794], 446-448 (pièces justificatives).

Afin de ne pas retarder davantage la publication de la CDT de l'an III, les changements ont été réduits au strict minimum. Seuls les tableaux mensuels des levers et couchers du Soleil et de la Lune sont mis en concordance dans les deux calendriers grégoriens et républicains. La division en semaines a été remplacée par une division en périodes de cinq jours, plus proches de la décade républicaine. Cet aménagement n'a concerné que 12 pages sur les 300 pages du volume de l'an III. La concordance est présentée de la manière suivante dans ce volume de la CDT (Figure 5.19a) où les mois du calendrier républicain (Nivôse et Pluviôse) sont découpés à l'intérieur du mois grégorien de référence, ici le mois de janvier. Dans la CDT de l'an IV (Figure 5.19b), le pas est franchi et la concordance entre les deux calendriers est inversée, les mois grégoriens (septembre et octobre) étant découpés à l'intérieur du mois républicain de référence, Vendémiaire (Figure 5.19 a et b). Ces aménagements sont censés faciliter l'usage de l'éphéméride.

Comme pour le système métrique l'État compte sur la force de l'habitude pour que le nouveau calendrier entre dans les mœurs et les usages. L'administration centrale doit montrer l'exemple.

On mesure le travail de recalcul des éphémérides et de mise en concordance des deux calendriers lorsque les éphémérides sont données dans le « nouveau style » car les astronomes continuent de donner les dates des observations dans « l'ancien » (Figures 5.20 et 5.21) !

CALENDRIER RÉPUBLICAIN		VIEUX STYLE.	
DU 13 NIVÔSE AU 12 PLUVIÔSE.		JANVIER.	
Jours du mois.		Jours du mois.	
13 Nivôse.	Duodi.		1
13 Nivôse.	Tridi.		2
14 Nivôse.	Quartidi.		3
15 Nivôse.	Quintidi.		4
16 Nivôse.	Sextidi.		5
17 Pluviôse.	Septidi.		6
18 Pluviôse.	Octidi.		7
19 Pluviôse.	Nonidi.		8
20 Pluviôse.	Décadi.		9
21 Pluviôse.	Primedi.		10
22 Pluviôse.	Duodi.		11
23 Pluviôse.	Tridi.		12
24 Pluviôse.	Quartidi.		13
25 Pluviôse.	Quintidi.		14
26 Pluviôse.	Sextidi.		15
27 Pluviôse.	Septidi.		16
28 Pluviôse.	Octidi.		17
29 Pluviôse.	Nonidi.		18
30 Pluviôse.	Décadi.		19
1 Pluviôse.	Primedi.		20
2 Pluviôse.	Duodi.		21
3 Pluviôse.	Tridi.		22

(a)

JOURS DU MOIS.	VENDEMIARE.	VIEUX STYLE.
1	Primedi.	23
2	Duodi.	24
3	Tridi.	25
4	Quartidi.	26
5	Quintidi.	27
6	Sextidi.	28
7	Septidi.	29
8	Octidi.	30
9	Nonidi.	1
10	Décadi.	2
11	Primedi.	3
12	Duodi.	4
13	Tridi.	5
14	Quartidi.	6
15	Quintidi.	7
16	Sextidi.	8
17	Septidi.	9
18	Octidi.	10
19	Nonidi.	11
20	Décadi.	12
21	Primedi.	13
22	Duodi.	14

(b)

Figures 5.19 a et b. – Exemples de mise en concordance des calendriers pour la transition de l'ancien au nouveau style dans les volumes de la CDT de l'an III (fig. 5.18-a) et CDT de l'an IV (fig. 5.18-b) [PV CIP, tome IV, 27 floréal an II, 446-448].

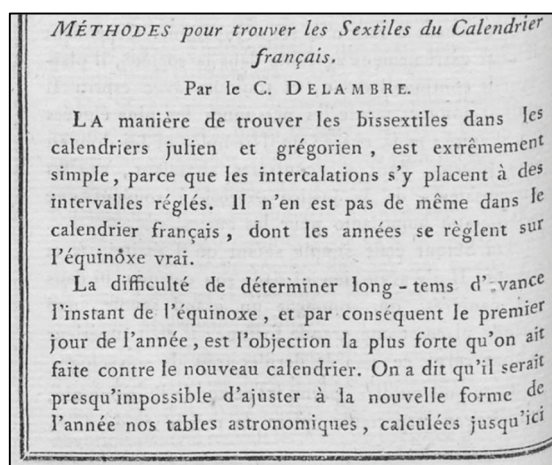


Figure 5.20 – Extrait de la CDT an VII, p. 318. [BNF, Gallica]

Entre 1795 et 1798, le Bureau des longitudes continue à publier des éléments astronomiques dans les deux calendriers : les éclipses par exemple et dans les éphémérides régulières une colonne de concordance entre les deux calendriers (Figure 5.21 pour les éclipses données dans la CDT an V).

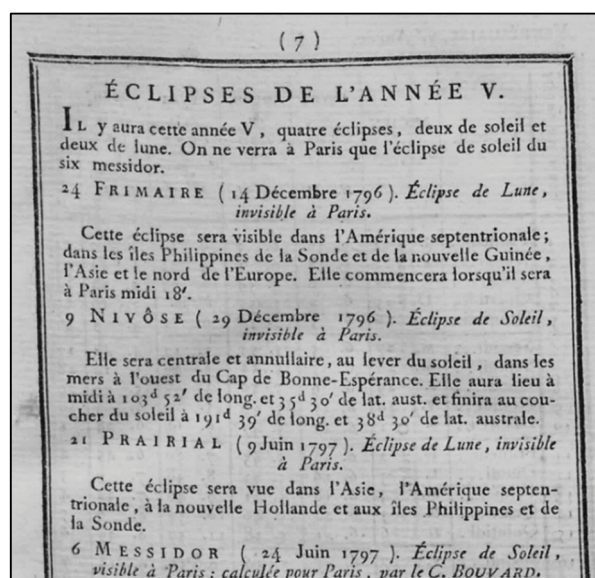


Figure 5.21 – Extrait de la CDT an V, liste des éclipses données dans les deux styles. [BNF, Gallica]

Le 25 mai 1798, Lalande tente de plaider la cause des astronomes de toute l'Europe et des marins auprès du ministère de l'Intérieur pour conserver les deux styles dans les ouvrages d'astronomie pour des raisons évidentes de commodité d'échanges scientifiques :

« Rapport présenté au Ministre de l'Intérieur.

Le citoyen Lalande, secrétaire du Bureau des longitudes, prie le Ministre de vouloir bien autoriser le Citoyen Dubois Laverne, à continuer l'impression de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire*, qu'il a suspendue à cause de l'ancien calendrier que le Bureau des longitudes a cru devoir laisser à côté du nouveau pour rendre les ouvrages utiles aux astronomes et aux navigateurs de toutes les nations. Le C^{en} Lalande observe d'ailleurs qu'il a supprimé les noms et jours de la semaine et tout ce qui tenait au Culte. En considérant le but que se propose le Bureau des longitudes dans la publication de la *Connaissance des temps* et de l'*Annuaire*, il est évident que l'arrêté du Directoire Exécutif du 14 germinal dernier ne s'étend pas à ces ouvrages, dans lesquels il est indispensable de rapprocher l'ancien calendrier du nouveau.

1°. Les astronomes français ont souvent à discuter des observations faites en pays étrangers, et rapportées par conséquent à l'ancienne manière de dater ; comment pourraient-ils le faire si l'almanach qui leur est spécialement destiné, ne leur faisait pas connaître à quel jour du nouveau calendrier répondent ces observations ?

2°. Il arrive souvent que des phénomènes ne sont visibles que dans les pays étrangers, et ne se trouvent guères annoncés aux observateurs que par la *Connaissance des tems*. Comment ces observateurs qui ne suivent que les anciennes dates se rendraient-ils attentifs aux phénomènes qu'ils peuvent seuls remarquer ?

3°. Enfin les marins français, obligés d'avoir soit dans leurs recherches, soit même à la mer, des communications très fréquentes avec les diverses nations de l'Europe qui tiennent toujours à l'ancien calendrier, ne peuvent être privés des moyens de rapporter sans cesse celui-ci au nouveau. Ces raisons semblent suffisantes pour motiver la lettre ci-jointe, qu'on propose au Ministre, pour être adressé au Citoyen Duboy-Laverne. »²²⁵

Mais cela ne plaît pas aux ex-Conventionnels purs et durs et par la voix du Conseil des Cinq-Cents, le Bureau doit se mettre en conformité avec l'administration centrale : en cette fin d'année 1798, **seul le calendrier de la République doit être en usage** :

« Je vous enverrai bientôt la *Connaissance des tems* de l'an IX dont la publication a été suspendue par les changements de calendrier et de mesures, exigés par le Conseil des 500 et par le ministre. »²²⁶

Comme nous le verrons un peu plus loin, les injonctions du Conseil des Cinq-Cents semblent justifier les craintes de Méchain de voir la CDT perdre en qualité avec l'adoption unique du calendrier républicain entérinée par Lalande plus enclin à composer avec les injonctions gouvernementales que lui :

« La *Connaissance des tems* de l'an IX parut au mois de janvier [1799]. L'impression en était finie depuis trois mois : mais les ennemis du bureau des longitudes, ou plutôt les miens, provoquèrent une lettre du ministre au sujet de l'ancien style et des anciennes mesures, dont j'avais quelquefois fait usage. On eut peur ; on fit des cartons ; on supprima en entier le calendrier grégorien. J'étais absent, je ne pus m'opposer à un parti aussi bizarre : la *Connaissance des tems* parut sans additions. »²²⁷

Cette obligation d'usage forcé du « nouveau style » est peu goûtée par les astronomes, surtout lorsqu'elle se double d'une contrainte et d'une surveillance potentiellement dangereuse du Bureau, comme ne témoigne Lalande, tout d'abord le 13 octobre 1798 [22 vendémiaire an VII] : « *Mettez toutes vos observations en dates républicaines car le Bureau des longitudes n'ose pas en imprimer d'autres, ils ont peur pour leurs pensions qu'ils ne touchent pas cependant depuis huit mois* », puis un peu plus tard, le 26 octobre 1798 [5 brumaire an VII] : « *Notez les observations avec le nouveau calendrier, le Bureau des longitudes a été tracassé par des malveillants...* »²²⁸ (Figure 5.22).

La seconde frise de la figure 5.23 ci-dessous, montre la répartition chronologique des 13 volumes de la CDT publié dans le calendrier

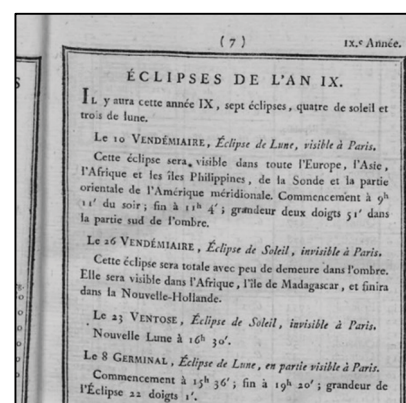


Figure 5.22 – Extrait de la CDT de l'an IX ; les dates des éclipses ne sont plus données.

²²⁵. Lettre de Lalande au Ministre de l'Intérieur (5^e Division, Bureau de l'Enseignement), 6 prairial an VI [25 mai 1798] [AN. F17.3702, 2ff.]

²²⁶. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Flaugergues, 15 frimaire an 7 [5 décembre 1798], 131.

²²⁷. Lalande, 1803, BA, 815.

²²⁸. IMCCE, 1994, *Le calendrier républicain*, Paris, 16 pour les citations.

républicain (en comptant celui de l'an III-1795 non indiqué sur la frise) : 6 sont publiés dans un savant dosage des deux calendriers (en rose foncé sur la frise, an IV-an VIII) et les 6 volumes suivants sont donnés exclusivement dans le calendrier républicain (en orange sur la frise, an IX-an XV), et le retour au calendrier grégorien en janvier 1806 pour le calcul de la CDT pour l'année 1808. Le retard de la livraison de la CDT pour l'an IX apparaît tout relatif. On voit très bien sur cette frise comment le soutien du Cadastre permet au Bureau des longitudes de publier la CDT à un rythme élevé et régulier : 9 volumes en 6 ans, soit une moyenne de 1,5 volume de la CDT par an. Cela contraste fort avec le désordre occasionné pendant plus de deux années par la fin du Cadastre en décembre 1801, et le décès de Lémery au début de l'année 1802 ; nous l'évoquons plus loin.

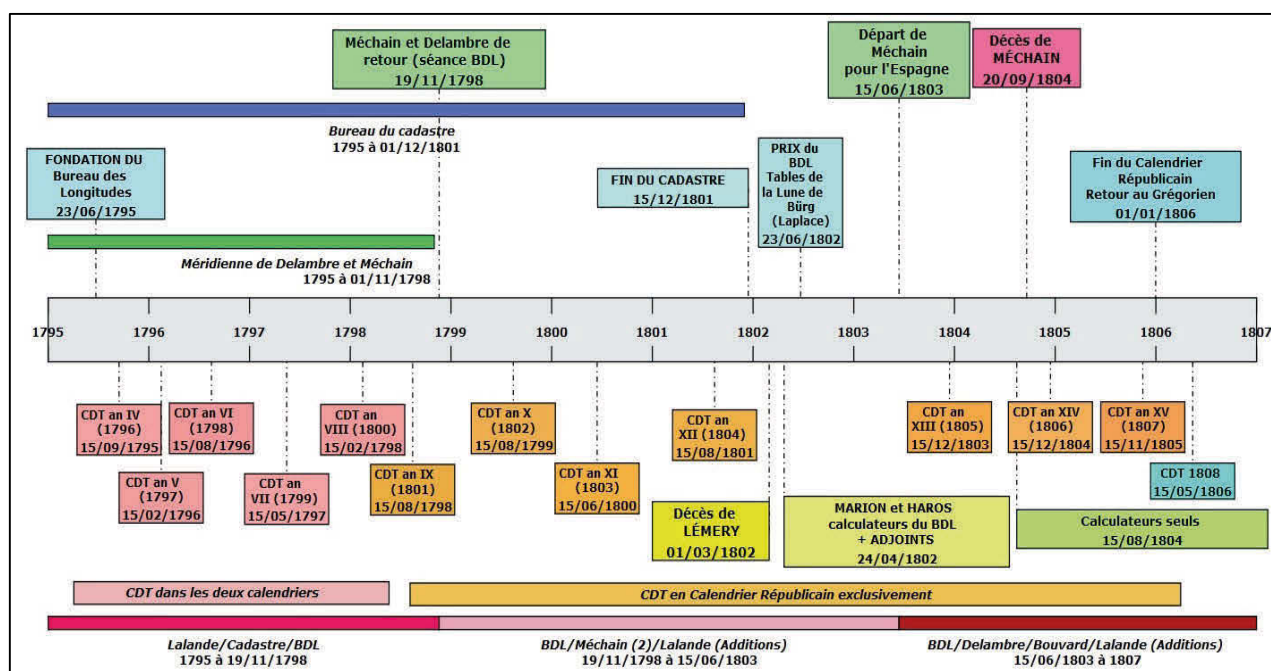


Figure 5.23 – Frise chronologique de 1795 à 1806 environ pour la publication de 12 volumes de la *Connaissance des temps* dans le format du calendrier Républicain. On note la publication de deux volumes en 1796 puis en 1798 et le trou de plus de deux années sans publication, de fin 1801 à fin 1804.

© - G. Boistel, 2021.

4. Les tables prédictives des marées : la nouveauté laplacienne, un sujet encore en devenir dans les années 1790

La prédiction des marées devient possible avec l'avènement de la théorie newtonienne de la gravitation au XVIII^e siècle. Newton avait développé une première théorie statique qui rendait essentiels les allers-retours entre observations de la variation du niveau de la mer, l'observation des marées et la théorie. Newton est le premier qui s'intéresse à l'attraction gravitationnelle exercée par la Lune et le Soleil sur la masse d'eau liquide. Elle mobilise les plus grands savants français, anglais et européens dès la moitié du XVIII^e siècle : d'Alembert, Leonhard Euler, Daniel Bernoulli, Colin McLaurin, notamment s'appuient sur les premières séries d'observations marégraphiques produites assez irrégulièrement en France aux ports de Brest et de Lorient, et en Angleterre aux ports de Liverpool et de Londres depuis la fin du XVII^e siècle²²⁹. Cette question mobilise en France l'Académie

²²⁹. Pour une vision récente de cette histoire voir : Durand-Richard, Marie-José, 2016, « De la prédiction des marées : entre calcul, observations et mécanisation (1831-1876) », in G. Boistel & O. Sauzereau (dir.), *Entre Ciel et Mer [...]*,

royale de sciences, qui en 1740, propose un prix récompensant l'étude de « *La cause physique du flux et du reflux de la Mer* »²³⁰. Le mathématicien suisse Daniel Bernoulli (1700-1782) remporte le prix en proposant alors les premières tables prédictives des marées²³¹.

En 1790, dans sa *Mécanique Céleste* (1799-1823), Laplace offre une nouvelle théorie dynamique des marées inspirée de celle de Newton et des travaux ultérieurs des géomètres et astronomes. Mais désormais, la théorie tient compte de l'effet de la rotation de la Terre sur les particules d'eau²³². La théorie est ardue et sera développée en plusieurs temps, s'affinant progressivement entre 1777 et 1823²³³. Dans la mesure où la CDT s'adresse aux navigateurs, la possibilité d'améliorer les tables des marées dans les éphémérides est une voie de travail envisagée très tôt. Néanmoins, ces tables sont très modestes en cette fin du XVIII^e siècle et ne progresseront que dans la première moitié du XIX^e siècle. Mais le rapprochement entre théorie, tables des marées et longitudes des ports annonce un programme ultérieur plus ambitieux de mesures marégraphiques.

Lalande rebondit sur cette question en 1763, et devient l'un des acteurs importants de cette histoire. Il constate en 1772, dans son « *Mémoire sur le flux et reflux de la mer, et spécialement sur les marées des équinoxes* », l'intérêt de disposer de séries marégraphiques suivies²³⁴ :

« L'Académie secondée par le Ministère, fit faire au commencement du siècle, un grand nombre d'observations sur les marées : je n'ai pu découvrir les registres originaux de ces observations faites à Brest & ailleurs, depuis 1710 jusqu'en 1716 : je n'ai pu consulter que ce qui en est rapporté dans les Mémoires de l'Académie & seulement à l'occasion des conséquences qu'on vouloit alors en tirer. [...] on oublie quelquefois que des observations bien circonstanciées nous ont servi à tirer des conséquences opposées à celles qu'on avoit en vue en les publiant : c'est ce qui m'est arrivé ; aussi ces observations, telles qu'elles sont dans les Mémoires de l'Académie & par extrait, ne m'ont pas été tout-à-fait inutiles. [...] Si ce mémoire ne prouve pas [...] il prouvera du moins qu'il est utile de faire encore sur les marées une suite d'observations exactes, d'en marquer toutes les circonstances météorologiques, surtout la direction & la force du vent, & de la publier en entier, pour servir aux recherches qui restent à faire sur le flux & le reflux de la mer. »²³⁵

L'impulsion est donnée. Un certain nombre de décisions notamment soutenues par le ministre de la Marine Antoine de Sartine, seront adoptées pour ordonner ce genre de mesures suivies dans les ports militaires jusqu'à la Révolution²³⁶. Lalande, qui est en relation avec les membres de l'Académie royale de Marine de Brest, suit régulièrement l'avancée des mesures sur toute cette période.

op. cit., 105-135. En ligne et téléchargeable. URL : https://cfv.univ-nantes.fr/cahiers-francois-viete-serie-ii-n-8-9-1394951.kjsp?RH=CFV_FR1. Voir aussi : Pouvreau, Nicolas, 2008, *Trois cents ans de mesures marégraphiques en France : outils, méthodes et tendances des composantes du niveau de la mer au port de Brest*, thèse de doctorat en géophysique, Université de la Rochelle. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00353660/document> (consulté le 16 novembre 2019).

²³⁰. PV ARS, 27 avril 1740.

²³¹. Bernoulli, Daniel, 1741, « *Traité sur le flux et le reflux de la mer* », *Pièces qui ont remporté le prix de l'Académie royale des sciences en M DCC XL sur le flux et reflux de la mer*, Paris, 1741, 53-191. On peut aussi consulter l'article « Flux et Reflux » de l'*Encyclopédie* par le projet d'édition critique ENCCRE. URL : <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v6-1059-0/>.

²³². Laplace introduit de fait ce qui sera appelé plus tard, « la force de Coriolis ».

²³³. Durand-Richard, M.-J., 2016, *op. cit.*, 112 et bibliographie 133-135.

²³⁴. Lalande produit un ouvrage plus élaboré en 1781 : Lalande, J., 1781, *Traité du flux et du reflux de la mer d'après la théorie et les observations. Extrait du 4^e volume de l'Astronomie*, Paris, Veuve Desaint.

²³⁵. Pouvreau, N., 2008, *op. cit.*, 91.

²³⁶. Pouvreau, N., 2008, *op. cit.*, 91-111.

Le mathématicien Gaspard Monge (membre de la Commission des poids et mesures et l'un des acteurs du système métrique) devient ministre de la Marine en 1792 pendant quelques mois. Le suivi des marées est une question théorique et pratique qui l'intéresse aussi et sous son ministère, Monge ordonne des mesures marégraphiques :

« En 1792, M. Monge, ministre de la marine, et membre distingué de l'Académie des Sciences, a donné des ordres à Brest pour de nouvelles observations des marées que je lui ai demandées, et qui nous procureront de nouvelles lumières sur la question traitée dans ce Mémoire, parce qu'on aura soin d'y marquer la direction et la force du vent. »²³⁷

La *Connaissance des temps* pour 1795 témoigne de ces discussions importantes de sollicitations de mesures des hauteurs des marées (Figure 5.24). Lalande n'hésite pas alors à s'approprier la paternité de la nécessité de surveiller les marées (Figure 5.24). Quoiqu'il en soit, Lalande dispose alors d'un lot de mesures marégraphiques effectuées au bassin de Brest entre 1773 et 1775 puis entre 1778 et 1792, qu'il met à la disposition de ses collègues savants. Les mesures se poursuivent irrégulièrement durant l'année 1793. Elles ne reprendront qu'en 1795.

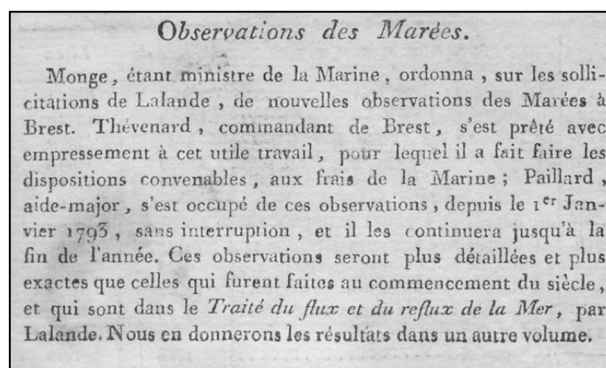


Figure 5.24 – Extrait de la CDT pour l'an III (1795), 191 [BNF, Gallica].

Ce n'est qu'avec la stabilisation d'une nouvelle assemblée savante à l'Institut national que les discussions sur le suivi des marées vont pouvoir reprendre. Lors de la séance de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut du 28 Germinal an XI (18 avril 1803), Laplace est chargé de rendre compte des premières observations des marées réalisées à Calais en mars 1803 par le marquis de Baynast de Septfontaines (1715-1803). Le 12 floréal an XI (2 mai 1803), Laplace rend compte devant les autres membres de ses conclusions pour les premières mesures de Calais auxquelles sont venues s'ajouter des observations plus anciennes réalisées en 1784-1785. L'examineur de la Marine Pierre Lévêque, l'astronome Alexis Rochon et Laplace sont alors chargés de réaliser un rapport sur les marées. Ce rapport, intitulé « *Sur les observations qu'il est important de faire sur les marées dans les différents ports de la République* », est présenté au nom de la Commission par Pierre Lévêque le 26 floréal an XI (16 mai 1803). C'est un long et solide exposé théorique et pratique de la nécessité d'observer les hauteurs des marées. Il se termine par la demande auprès du ministre de la Marine et des Colonies d'inviter les professeurs de navigation des ports, les ingénieurs des travaux maritimes à réaliser les observations demandées dans le mémoire et à donner des ordres pour les ports de Brest, Lorient, Saint-Malo, Cherbourg, Le Havre, Dunkerque et Flessingue pour faciliter le travail des observateurs. De pareilles directives sont sollicitées auprès du ministre de l'Intérieur, le chimiste Chaptal (1756-1832), pour que ce dernier, donne des ordres identiques auprès des ingénieurs placés sous sa tutelle²³⁸.

La réponse sera positive et très rapide ; tous les ports concernés mettront en place les dispositions permettant un retour rapide de séries d'observations marégraphiques. La suite de cette

²³⁷. Pouvreau, N., 2008, *op. cit.*, 115.

²³⁸. Pouvreau, N., 2008, *op. cit.*, 115-128. Voir aussi Pouvreau, N. 2017, « Les mesures du niveau de la mer à Brest : l'Observatoire méconnu du Bureau des longitudes », in Schiavon M. & Rollet L. (Ed.), *Pour une histoire du Bureau des longitudes*, Nancy, PUN-Editions universitaires de Lorraine, 119-144.

histoire appartient au Service hydrographique de la Marine et aux travaux de l'ingénieur hydrographe Antoine-Rémi Chazallon²³⁹, l'inventeur de l'*Annuaire des marées des côtes de France*, innovation française, publié à partir de 1839 et calculé grâce aux équations de Laplace et d'une théorie renforcée par la surveillance régulière des hauteurs des marées relancée par Lalande dans les années 1770 !

5. La mécanique céleste laplacienne : de nouvelles théories des planètes et de la Lune pour une suprématie analytique française

Laplace a commencé sa grande révision de la mécanique céleste post-newtonienne en publiant des mémoires (re)fondateurs dans la CDT à la fin des années 1780 comme nous l'avons vu au chapitre précédent, et notamment dans la CDT pour 1790 (Paris, 1788), le très important mémoire « *Sur l'équation séculaire de la Lune, lû à l'Académie le 19 décembre 1787* ».

Dès lors, les astronomes comme Delambre puis Burckhardt et Bouvard peuvent s'impliquer dans la rectification d'éléments des théories des planètes : tables du Soleil, tables de la Lune, de Jupiter et de ses satellites, de Mars, de Mercure, etc. C'est le début d'une révision générale des tables astronomiques sous l'impulsion de Laplace et dans le cadre de la parution de son *Exposition du système du Monde* (1796-1835) et de sa future *Mécanique céleste* (1799-1823) qui connaît son acmé dans les années 1802-1808.

La publication de l'*Exposition du système du Monde* a lieu en 1796 (an IV) ; l'ouvrage sera l'objet de plusieurs rééditions jusqu'à la sixième en 1835, édition posthume, corrigée et adaptée aux nouvelles mesures et au système métrique²⁴⁰. Cet ouvrage est l'un des monuments de la science dont l'étude n'est pas envisageable ici. L'encadré 5-1 donne un aperçu du contenu de cette Œuvre qui porte celle de Newton encore plus loin que les Clairaut, d'Alembert et Euler l'avaient fait dans les années 1740-1770. Il s'agit d'une œuvre scientifique et philosophique où le déterminisme règne en maître, une œuvre mathématique conçue comme une application de la dynamique newtonienne à l'organisation du cosmos. Le savant français formule une hypothèse cosmogonique qui doit permettre de rendre compte de la stabilité du système solaire et pour cela propose une hypothèse énoncée par le jeune Emmanuel Kant en 1755 dans son *Traité du Ciel* : l'hypothèse de la nébuleuse planétaire originelle appelée désormais « l'hypothèse cosmogonique de Kant-Laplace ».

L'ambition de tout obtenir par la seule théorie affirmée par Delambre mais aussi par les partisans de Clairaut en son temps²⁴¹, ne semble plus être un idéal hors d'atteinte ; l'œuvre de Laplace en donne les clés ; il suffirait de pousser les développements des perturbations le plus loin possible pour résoudre les mouvements planétaires.

Laplace peut désormais compter sur l'aide d'Alexis Bouvard à qui en 1793, le Comité d'instruction publique a confié la direction de l'Observatoire de Paris déserté par Cassini IV. Bouvard devient un assistant précieux pour Laplace, l'aidant dans ses calculs et la mise au point de son ouvrage.

²³⁹. Pouvreau, N., 2018, « Antoine Marie Rémi Chazallon (1802-1872) », Parties 1 et 2, rubrique « Focus » du site des procès-verbaux du Bureau des longitudes. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-np-chazallon1> ; voir aussi Durand-Richard, M.-J., 2016, *op. cit.*, 120-133.

²⁴⁰. On trouvera les *Œuvres Complètes* de Laplace éditées dès 1846, sur le site de numérisation des pôles associés BNF/MathDoc : <http://sites.mathdoc.fr/OEUVRES/>.

²⁴¹. Voir nos chapitres 3 et 4. G ; Boistel, 2001, Thèse, *op. cit.*, partie IV en particulier.

Ils peuvent ainsi identifier de nouvelles équations qui améliorent sensiblement les tables d'Euler et de Mayer, alors que Maskelyne et Mason continuent leurs révisions des tables de la Lune de Mayer qui servent pour le *Nautical Almanac*, en les ajustant de manière empirique sur les observations de la Lune, poursuivies à l'Observatoire de Greenwich dans ce seul but. Cela n'empêche pas Laplace de regarder du côté des observations pour voir si sa mécanique céleste est la bonne :

« Laplace a fait venir la comparaison des observations avec les tables corrigées par l'équation séculaire de l'anomalie, dont on fera usage dans les calculs de la *Connaissance des tems* que l'on commence »²⁴².

Encadré 5-1 – Architecture de l'*Exposition du système du Monde* de Pierre-Simon Laplace (1^{ère} éd. 1796 – 6^e éd. 1835)

Livre I. – « Des mouvements apparents des corps célestes » (16 chapitres traitant des mouvements, Soleil, planètes, comètes, les étoiles et leurs mouvements, figure de la Terre, flux et reflux de la mer, atmosphère terrestre).

Livre II. – « Des mouvements réels des corps célestes » (6 chapitres traitant de la rotation et de la révolution de la Terre, des orbites des planètes autour du Soleil, des orbites des comètes et des satellites des planètes).

Livre III. – « Des lois du mouvement » (5 chapitres de mécanique générale : forces, équilibres, dynamique du point matériel, fluides au repos, du mouvement des systèmes).

Livre IV. – « De la théorie de la pesanteur Universelle » (18 chapitres traitant des perturbations planétaires appliquées à chacune des planètes, aux comètes ; de la figure des planètes, des anneaux de Saturne, du flux et reflux de la mer, des oscillations de l'atmosphère, de la précession des équinoxes...).

Livre V. – « Précis de l'histoire de l'astronomie » (6 chapitres traitant de l'astronomie ancienne jusqu'à des perspectives sur les progrès futurs de l'astronomie, en passant par la découverte de la pesanteur universelle).

Delambre est alors très actif sur les tables de Jupiter et de ses satellites ; il participe aussi à la troisième édition de l'*Astronomie* de Lalande. Feu l'historien Roger Hahn rapporte ces propos de Delambre :

« Delambre était à l'Académie le jour où M. Laplace y lut son mémoire sur les inégalités de Saturne et de Jupiter dont il était parvenu à représenter toutes les observations à trois minutes près dans les cas les plus défavorables. Frappé de l'importance d'un tel travail, Delambre s'approcha de l'auteur pour l'en féliciter et pour lui faire remarquer que pour tirer tout le parti possible de sa découverte, il était absolument nécessaire de refaire en entier le calcul des observations dont aucune n'avait encore été convenablement réduite. M. Laplace accepta bien volontiers l'offre qui lui en était faite. Il en résulta des tables de ces deux planètes que l'académie fit imprimer avec le mémoire qui en expliquait la construction. Précédemment Delambre avait fait des Tables du Soleil d'après les observations de Maskelyne en suivant d'ailleurs les méthodes de Lacaille²⁴³.

Reprenant ensuite ce travail, il avait fait par la méthode des équations de condition les tables que Lalande inséra dans sa 3^e édition. L'Académie proposa pour sujet du prix annuel la

²⁴². PV BDL, 4 messidor an VI [22 juin 1798] ; il s'agit ici probablement de la CDT pour l'an X (1800).

²⁴³. Lacaille, Nicolas-Louis, « Mémoire sur la théorie du Soleil », HARS pour 1757 (Paris, 1762), Hist. 111-118 et Mém. 108-144. Les tables sont publiées à part : *Tabulae solares, quas e novissimis suis observationibus deduxit N.L. de la Caille [...]* (Paris, 1758). Ce sont les premières tables du Soleil faisant usage du calcul des perturbations planétaires.

théorie de la planète Uranus. Delambre en se servant des formules de Laplace développées convenablement, détermina par des essais successifs les éléments de l'ellipse et les perturbations. Ces tables²⁴⁴ eurent le prix. »²⁴⁵

6. Le prix 1802 des tables de la Lune du Bureau des longitudes : Burckhardt, Bürg et Bouvard

La personnalité de Laplace et la réputation croissante du Bureau des longitudes, contribuent à créer un appel d'air dans la sphère astronomique parisienne.

Johann Carl **Burckhardt** est comme nous l'avons vu plus haut le premier à arriver à Paris en décembre 1797. Logé par Lalande au Collège de France, il participe aux observations menées à l'École militaire. Il est élu adjoint du Bureau des longitudes en 1799 et assiste Laplace dans la confection des nouvelles tables astronomiques. Le 18 thermidor an XI (6 août 1803) Burckhardt est naturalisé Français « *admis à jouir des droits de citoyen français* ». Lalande explique que « *le défaut de cette admission lui avait été opposé dans la dernière élection de l'Institut : on a voulu l'en dédommager par une distinction flatteuse, accordée à un mérite éminent. C'est un nouvel encouragement pour les travaux dont il enrichit journellement l'astronomie française.* »²⁴⁶

C'est Delambre qui, dès l'automne 1797, fit connaître par un compte rendu au Bureau la valeur et l'importance des recherches de Johann Tobias (ou Joannes) **Bürg** (1766-1834) qui proposait des corrections aux tables de la Lune dans les éphémérides de l'observatoire de Vienne pour 1796²⁴⁷. Bürg né à Vienne, devient professeur d'astronomie à Klagenfurt puis assistant astronome à l'observatoire de Vienne (1792) ; il participe ensuite aux travaux de Zach à l'observatoire de Gotha. C'est à partir de ce moment qu'il se fait connaître de Lalande, de Delambre et surtout de Laplace. Celui-ci le sollicite à plusieurs reprises entre janvier et juillet 1802 pour calculer des coefficients du développement de la Lune.

Le travail de Bürg s'annonce novateur et réformateur ; la précision sur le lieu réel de la Lune descend largement sous les 30 secondes d'arc ; une quinzaine d'années plus tôt, l'erreur moyenne des tables était encore de l'ordre de la minute d'arc :

« M. Bürg travaille à une introduction à ses tables, qu'il enverra au C. Laplace ; il n'y a qu'une seule difficulté qui l'arrête, et il espère que le grand géomètre la lèvera. Il doit exister une équation de longue période pour expliquer les anomalies dans le moyen mouvement que M. Bürg a exposé dans sa pièce. Il paraît constant que les observations de Flamsteed, de Bradley et de Maskelyne annoncent des différences sensibles dans ce mouvement [...] Le C. Laplace connaît mieux que personne cette difficulté, et je viens de lui écrire, que ce n'est que son génie, sa sagacité et sa profonde théorie qui pourra nous tirer de ce labyrinthe. Tout ce que l'observation a pu fournir est épuisé, elle nous indique même l'existence d'une pareille équation [...] C'est la couronne que le grand Laplace doit imposer à la théorie lunaire, et j'ose prédire qu'il le fera, cette difficulté à lever ne peut pas échapper à cette grande tête. J'espère mon cher

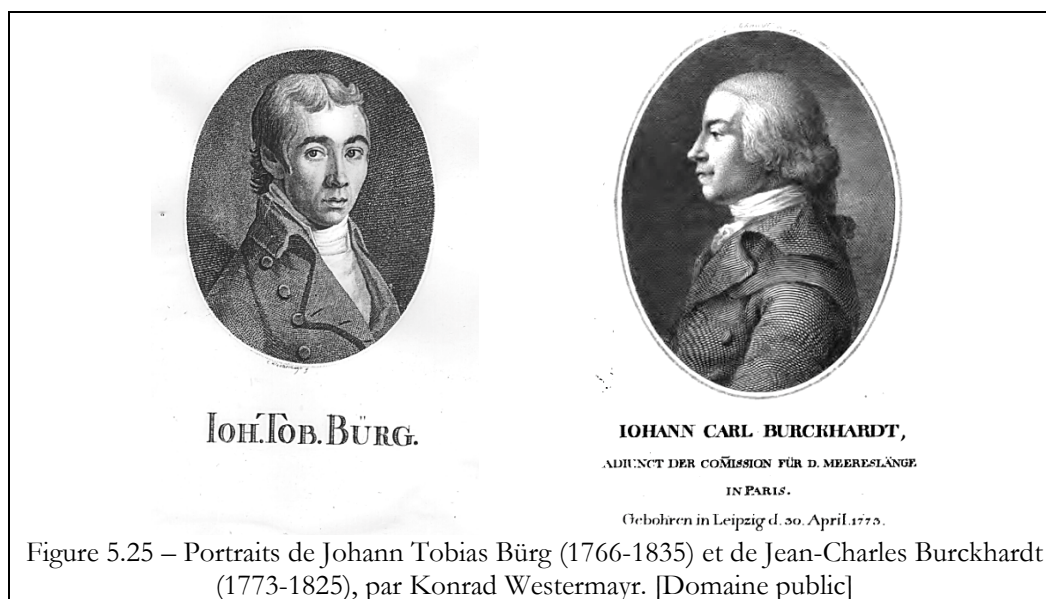
²⁴⁴. Delambre, « Observations de la Nouvelle Planète [Herschel = Uranus] en 1789, 1790 & 1791 », CDT pour 1793, 236-241. Delambre reçoit le prix de l'Académie en 1790 pour ces tables.

²⁴⁵. Hahn, Roger, 2004, *Le système du Monde. Pierre Simon Laplace. Un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, cit. 81. Citation extraite du manuscrit de Delambre : « Delambre par lui-même », Bibliothèque de l'Institut, Ms. 2042, fol. 416.

²⁴⁶. Lalande, *Magasin Encyclopédique*, 1803/4, « Histoire de l'astronomie de l'an XI-1803 », 355.

²⁴⁷. PV BDL, 14 brumaire an VI [4 novembre 1797]. Ces éphémérides viennoises sont co-éditées par Franciscus de Paula Triesnecker et Joannes Bürg, *Ephemerides astronomicae anni 1794 et 1795 ad Meridianum Vindobonensem [...]*, Viennae, typis et sumpt. Joan. Thom. Nob. de Trattnern, 1793 et 1794.

confrère et ami que vous serez content des tables de Bürg. L'erreur ira rarement au-delà de 20" et si vous diminuez au commencement de ce siècle ses époques de 10" [...] »²⁴⁸



La CDT de l'an XI (Paris, Messidor an VIII = juin 1800) contient tous les éléments historiques pour suivre l'histoire du prix proposé par le Bureau des longitudes sur la théorie de la Lune le 1^{er} messidor an VIII [20 juin 1800]²⁴⁹. Le règlement du prix d'un montant de 6000 francs (dont 3000 francs proviennent des fonds du département de la Marine) est signé par Delambre (président du Bureau) et Lalande (secrétaire). Le prix imposait de déterminer de nouvelles tables de la Lune en s'appuyant sur un grand nombre d'observations (environ 500) et de donner les coefficients du développement en perturbations de manière à compléter les tables de Mayer révisées par Mason en Angleterre. Les pièces qui ont remportées le concours sont présentées aux pages 489-503 ; elles sont de Bouvard (en français) et de Bürg (en latin) ; elles s'appuient toutes deux sur plus 1500 observations et utilisent pleinement les résultats les plus récents de la théorie laplacienne. Delambre avait su mobiliser le Gouvernement pour fournir une partie du prix et augmenter le budget du Bureau des longitudes en conséquence en juin 1800 :

« Si la théorie de la Lune est l'une des plus belles applications des savantes méthodes de l'analyse moderne, de bonnes tables des mouvements de cet astre sont aussi l'une des choses les plus indispensables à l'astronome, au géographe et au navigateur ; et sous ce point de vue peu d'objets étoient des plus dignes de l'attention du ministre des Arts. Les succès déjà obtenus par les Géomètres et les astronomes font croire qu'on est enfin près du terme. Les encouragements que vous donnez à des travaux aussi pénibles qu'importants vont sans doute nous assurer un nouveau degré de précision. Le BDL espère qu'avant qu'il soit longtemps il aura la satisfaction de vous annoncer les heureux effets qu'ils auront produits. Salut et respect, Delambre, président du BDL. »²⁵⁰

Le prix fut décerné lors d'une assemblée extraordinaire du Bureau des longitudes, le 4 messidor an X (23 juin 1802). Le surlendemain, Bonaparte lui-même, bientôt Consul à vie (en août 1802) décida,

²⁴⁸. Lettre de Zach à Méchain, février 1802 (?), BOP, B4-12.

²⁴⁹. CDT pour l'an XI (Paris, 1800), 507-509.

²⁵⁰. Lettre de Delambre, de Paris, 1^{er} messidor an 8 [20 juin 1800], au ministre de l'intérieur. AN, F17.13571, an 8, « Prix pour le meilleur mémoire sur les tables de la Lune ».

devant l'assemblée de membres du Bureau venus en députation à la Malmaison, de doubler la récompense de Joannes Bürg. Bonaparte et son ministre Chaptal avaient en effet commencé une véritable politique de patronage français des sciences européennes ; le premier Consul proposa à l'Institut de récompenser Alessandro Volta – inventeur de la pile électrique –, venu à Paris durant l'hiver 1801-1802, en instituant un prix du galvanisme²⁵¹.

Les tables de la Lune Bürg furent ensuite publiées en 1806 par le Bureau des longitudes et réunies aux nouvelles Tables du Soleil de Delambre, qui avaient également été partiellement calculées par Bouvard.

Pourquoi ce délai dans la publication ? Nous allons le voir tout de suite.

7. Un ascendant qualitatif pris par la *Connaissance des temps* sur le *Nautical Almanac* au tournant des années 1800

Au centre de ces travaux fondamentaux étaient les observations continues de la Lune effectuées à Greenwich par Maskelyne et ses assistants, et dans une moindre mesure à Paris, depuis la fin du XVII^e siècle et surtout le milieu du XVIII^e siècle. Un renversement s'opère dans les premières années du XIX^e siècle. Le Bureau s'empare en quelque sorte de la fructification des travaux des Flamsteed, Bradley et Maskelyne, et ce dernier ne pouvait plus dispenser les calculs de son *Nautical Almanac* d'un assujettissement inédit aux nouveaux travaux parisiens. L'amélioration incessante des tables de la Lune conférait à la CDT une qualité jugée supérieure à celle du *Nautical* comme Lalande s'en vantait auprès de Zach dès 1798 :

« J'ai admis dans la CDT an IX un petit mais très important mémoire de Laplace dans lequel il montre que si on [effectue un certain nombre de petites corrections] notamment aux tables qui sont dans mon *Astronomie*, la Table de la Lune sera considérablement rapprochée des observations. Les erreurs qui étaient de 50" seront diminuées de 20". Nous calculons la prochaine *Connaissance des temps* (1804), ainsi les lieux de la Lune seront alors plus exacts qu'ils ne le sont dans le *Nautical Almanac* [...] »²⁵²

Lalande se félicitait de voir enfin concrétisée la supériorité des travaux de ses élèves et collègues sur ceux des Londoniens, qui tentèrent alors de nouer des liens plus consistants avec le Bureau et d'envisager de nouvelles collaborations.

4. Maskelyne et son catalogue d'étoiles défailant en 1803

Mais ces travaux théoriques réalisés à Paris s'appuyaient aussi sur des séries d'observations d'étoiles de références observées à Greenwich dont les astronomes français devaient bientôt s'apercevoir qu'elles étaient entachées d'erreurs !

²⁵¹. Feurtet, J.-M., 2005, thèse, *op. cit.*, 183-185.

²⁵². *Lalandiana*, IIII, lettres de Lalande à Zach, 6 et 13 juillet 1798, 114.

4.1. Les premiers doutes sur des positions d'étoiles erronées et la « cacophonie » des satellites de Jupiter : qui de Méchain ou de Maskelyne est en tort ?

Bien que, majoritairement, les géomètres et astronomes français considéraient que les théories devaient donner les mouvements planétaires, Lalande comme Maskelyne, en bons astronomes pragmatiques, suivaient une démarche plus empirique pour l'amélioration des tables des planètes qui reposait sur des corrections d'O-C sur les observations²⁵³. La partie la plus importante pour la Marine selon Lalande²⁵⁴, tenait aux distances du Soleil et de la Lune aux étoiles ; comme le Board of longitude faisait toujours usage des tables du Soleil de Mayer, moins précises et à jour que celles de Delambre, il suffisait donc aux Français de corriger les positions des étoiles de référence données dans le *Nautical*. Ce que la théorie ne pouvait expliquer, de petites corrections pouvaient le faire, et ça marchait (voir au chapitre 6 la question de l'adoption du temps moyen dans les éphémérides).

Mais les distances lunaires aussi réclamaient une comparaison de toutes les tables avec des catalogues d'étoiles de référence, notamment les principales étoiles du zodiaque (celles qui se trouvent sur la trajectoire apparente du Soleil et des planètes) qui permettaient de construire les tables des distances luni-solaires et luni-stellaires, voire luni-planétaires. Si les positions des étoiles étaient fausses, alors tout l'édifice était erroné.

C'est ce qui arriva en 1803 !

Déjà en 1795 quelques questions furent soulevées à l'occasion de l'observation comparée aux tables des satellites de Jupiter pour la CDT de 1796, provoquant une certaine « cacophonie », dicit Lalande :

« Il y a eu effectivement dans la *Connaissance des tems* une cacophonie bien ridicule sur les satellites, mais j'espère que cela n'arrivera plus. »²⁵⁵

La question avait été posée par Flaugergues directement à Méchain un an auparavant, à propos d'une erreur dans les tables des éclipses de satellites de Jupiter, à cause d'une comparaison de calculs faits avec le *Nautical Almanac* et non avec les calculs déjà faits par Méchain pour la CDT et sur lesquels il avait demandé de faire des interpolations²⁵⁶.

Un travail de comparaison plus précis entre les deux éphémérides s'imposait donc, mais il fallait sécuriser les circuits d'approvisionnement en temps de guerre. Lalande chercha jusqu'en 1804 à faire venir le *Nautical Almanac* par tous les moyens, en passant par des voies détournées, notamment par les pays neutres et l'aide de ses *coopérateurs*. À l'été 1795, c'est **Martin**, professeur de mathématiques à Calais et calculateur pour la CDT se propose de se procurer le *Nautical Almanac* pour 1798 et 1799²⁵⁷. En octobre 1797, le *Nautical* parvient par l'intermédiaire des éphémérides de Lisbonne²⁵⁸, qui étaient extraites et copiées du *Nautical*. Lalande s'adresse aussi aux diplomates²⁵⁹ ou aux consuls de France à

²⁵³. Nous rappelons que les **O-C** désigne les différences (ou résidus) entre les positions **O**bservées des astres et leurs positions **C**alculées ; voir le chapitre 4 avec les tables de ces différences (C-O au XVIII^e siècle) pour les tables de la Lune calculées par Jeurat ou Lémery pour la CDT de 1783 et 1786.

²⁵⁴. Lalande, PV BDL, 17 thermidor an III [4 août 1795]. Feurtet, J.-M., 2005, thèse, *op. cit.*, 155, notes.

²⁵⁵. *Lalandiana*, I, lettre de Lalande à Flaugergues, 7 novembre 1796, 116.

²⁵⁶. Lettre de Méchain à Flaugergues, de Perpignan, 10 fructidor an III [27 août 1795].

²⁵⁷. PV BDL 2 fructidor an III [29 août 1795] et 2 brumaire an IV [24 octobre 1795].

²⁵⁸. PV BDL 24 vendémiaire an 6 [15 octobre 1797].

²⁵⁹. PV BDL 9 floréal an V [28 avril 1797].

Hambourg en 1798 et en 1804 ; en passant par l'officier espagnol Mendoza y Rios et Sir Joseph Banks²⁶⁰ membres de la Royal Society à Londres²⁶¹. L'amiral de Rosily et les services de la Marine²⁶² obtinrent également le *Nautical* pour le Bureau. En période de paix, Lalande obtint le *Nautical Almanac* directement de sa correspondance avec Maskelyne²⁶³.

4.2. La correction du catalogue défaillant d'étoiles fondamentales de Maskelyne et le retard des publications des tables astronomiques françaises, 1802-1803

Les travaux engagés par le Bureau sur la refonte des tables du Soleil et de la Lune se heurtèrent en 1802 et 1803 à des erreurs qui s'étaient glissées dans les observations effectuées à Londres par Maskelyne²⁶⁴. En 1801-1802 si le conflit avec l'Angleterre avait compliqué les choses, ce n'était pas dans la volonté d'échanger avec Maskelyne, mais dans la transmission des courriers entre les astronomes, comme en témoigne Lalande dans le *Magasin encyclopédique* :

« Les étoiles étant le fondement de toutes nos déterminations astronomiques, M. Maskelyne a revu avec un nouveau soin les 34 étoiles qu'il avait annoncées comme ayant le dernier degré de précision et que nous avions tous employées comme méritant le dernier degré de confiance, et il y a trouvé 4" d'erreur. La difficulté de nos relations avec l'Angleterre pendant la Guerre m'a fait entreprendre à ce sujet un travail considérable. »²⁶⁵

1. Un catalogue d'étoiles fondamental erroné

Lalande présentait ce catalogue de manière élogieuse dans les *Additions* de la CDT de 1792 comme l'indique la figure 5.26 ci-après. Rappelons pour les lecteurs peu familiarisés avec ces procédures scientifiques que, dans l'élaboration des tables des planètes, les positions de celles-ci sont comparées à des étoiles de référence de la bande zodiacale ; si ces positions sont erronées alors les positions de toutes les planètes sont erronées et les tables astronomiques fausses ; comment alors ajuster la théorie sur les observations ? Mais ces erreurs ont aussi des répercussions sur les tables des distances lunaires à destination des navigateurs même si leur impact est moindre, l'erreur étant bien inférieure à la précision des observations et à celle du calcul réel à la mer.

Le catalogue est de nouveau publié sans commentaires dans la CDT de l'an IX (publié sans les *Additions* pour les raisons vues plus haut, à la page 180), réduit au nouveau calendrier républicain par obligation et pour des raisons pratiques (Figure 5.27).

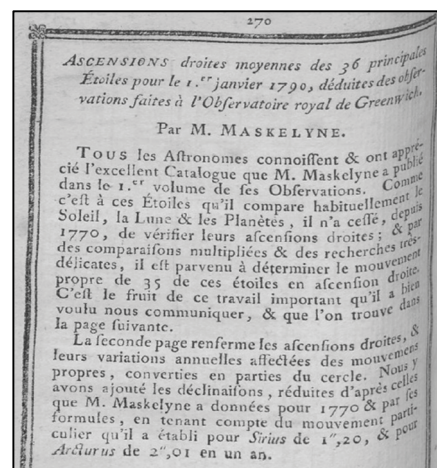


Figure 5.26 – Extrait de la CDT pour 1792, Additions, catalogue de Maskelyne, p. 270. [BNF, Gallica]

²⁶⁰. PV BDL 9 pluviôse an VI [28 janvier 1798].

²⁶¹. PV BDL 7 vendémiaire an IV [29 septembre 1795].

²⁶². PV BDL 4 brumaire an 5º [25 octobre 1796] ; 4 pluviôse an VIII [24 janvier 1800].

²⁶³. PV BDL 19 thermidor an IX [7 août 1801].

²⁶⁴. Feurtet, 2005, *op. cit.*, 184+notes.

²⁶⁵. Lalande, *Magasin Encyclopédique*, 1803-1804, « Histoire de l'astronomie de l'an XI », 342.

2. La correction des tables de Maskelyne

NOMS et GRANDEURS des Étoiles.	ASCENS. DROITE moyenne.			D. M. S.	D. M. S.	S. Dix.	D. M. S.	S. Dix.
	H. M.	D. M. S.	S. Dix.					
γ de PÉGASE. . . 2	0. 3	0. 44. 46	46,0	14. 4. 38. B	+ 20,3			
α du Bélier. . . 3	1. 56	28. 59. 27	50,1	22. 30. 50. B	+ 17,7			

Figure 5.27 – Extrait de la CDT an IX, détails, page 180. [BNF, Gallica].

dans laquelle Maskelyne explique qu'il faut ajouter 3,8" à son catalogue d'étoiles. Michel Lefrançais se plonge dans les réductions de 50 observations calculées sur les nouvelles tables avec l'aide de Chabrol, effectue diverses corrections et annonce au Bureau le 1^{er} juin que ces corrections donnent en moyenne une erreur de -4" qui devient presque nulle si on ajoute les +3,8" indiquées par Maskelyne. Delambre termine alors ses tables du Soleil et demande que Maskelyne s'explique sur l'origine de cette erreur qui semble même remonter aux observations de 36 étoiles faites depuis 1784²⁶⁶, affectant ainsi nombre de catalogues et de calculs de la CDT !

En mai 1803, malgré la promesse de Maskelyne faite à Méchain²⁶⁷ de rectifier les réductions de ses 36 étoiles, Burckhardt, ne voyant toujours rien venir, prend le parti de recalculer les observations, sur la base des ascensions droites du Soleil que Delambre avait déduites du catalogue et des observations de Maskelyne²⁶⁸. Les différences sont énormes et prouvent que les distances au zénith mesurées à Greenwich par Maskelyne sont très grossières et par-là même, que les instruments dont se sert Maskelyne sont défectueux. En effet, Burckhardt indique : « *il semble qu'il faut ajouter 4 à 5" au catalogue de Maskelyne, mais on pourrait trouver plusieurs secondes de plus ou de moins.* » De son côté, en recalculant les équinoxes, Lalande trouve une correction de 5" à ajouter aux étoiles de Maskelyne²⁶⁹. Les 26 juillet et 2 août 1803, poussant encore plus loin l'examen des observations de Maskelyne, Lalande trouve encore 1" à ajouter et conclut : « [...] *les corrections varient de 7" à 22" dans les deux équinoxes, ce qui semble indiquer que le mural de Greenwich a des erreurs de divisions de 5" entre 40 et 60° de distance au zénith.* »

Le catalogue de Maskelyne corrigé est publié par Zach dans sa rubrique « correspondance avec Lalande » au volume 5 de sa *Monatliche Correspondenz* pour l'année 1802. Lalande lui a expliqué pourquoi et comment Méchain, Delambre, Bürg et Burckhardt se sont démenés pour corriger ce catalogue. Le lecteur averti pourra comparer les ascensions droites des étoiles γ Pégase et de α Ari (Bélier) des figures 5.27, 5.28 et 5.29 et examiner la modification apportée et les manières différentes de donner les coordonnées qui

Que s'est-il passé ? L'affaire commence à la fin de 1800. Dans une lettre « non signée » Maskelyne demande les nouvelles corrections établies par le Bureau pour les tables du soleil et de la Lune, tout en annonçant ses observations de 1798 et les calculs en cours du *Nautical Almanac* pour 1805, décidément toujours très en avance sur la CDT, d'au moins deux années ! Lors de la séance du Bureau du 17 mai 1802, on lit une lettre

Gerade Aufsteigung in Zeit für den Anfang des Jahres 1800.			
Nr.	Namen des Sterns	Gerade Aufsteig. für 1800	Jährliche Veränderung
1	γ Pegasi	0U 2' 56,72	3,062
2	α Arietis	1 55 55,31	3,338
3	α Ceti	2 51 49,93	3,108
4	α Tauri	4 24 27,18	3,419
5	Capella	5 1 55,84	4,408
6	Rigel	5 4 55,59	2,869
7	β Tauri	5 13 39,22	3,774
8	α Orionis	5 44 20,51	3,237
9	Sirius	6 36 19,88	2,646
10	Castor	7 21 48,55	3,846
11	Procyon	7 28 49,05	3,135
12	Pollux	7 33 3,06	3,682
13	α Hydrae	9 17 45,13	2,939
14	Regulus	9 57 42,05	3,203
15	β Leonis	11 38 50,51	3,062
16	β Virginis	11 40 16,31	3,120
17	Spica	13 14 40,16	3,139
18	Arcturus	14 6 32,21	2,721

Figure 5.28 – Catalogue de Maskelyne corrigé publié par Zach, in *Monatliche Correspondenz*, Band 5 (1802), janvier, p. 60.

²⁶⁶. PV BDL 26 prairial et 22 thermidor an X [15 juin et 10 août 1802].

²⁶⁷. PV BDL 27 nivôse an XI [17 janvier 1803].

²⁶⁸. PV BDL 20 floréal an XI [10 mai 1803].

²⁶⁹. PBV BDL 27 floréal an XI [17 mai 1803].

ne sont pas encore uniformisées dans les pratiques. Lalande explique à Zach les raisons de l'erreur de Maskelyne :

« Maskelyne nous a envoyé ses registres d'étoiles corrigées ; pour Capella elles sont diminuées de 5". Méchain a remarqué quelques inexactitudes là-dedans avec l'installation de la lunette méridienne de l'Observatoire national ; il en a informé Maskelyne et celui-ci a révisé son catalogue et l'a renvoyé corrigé. Il a aussi examiné à nouveau l'erreur de collimation de son quart de cercle mural ; au lieu de 6" qu'il avait pris pour 1788, il a trouvé les corrections suivantes [Figure 5.28 ci-après]. Faites-les connaître dans vos *Monatliche Correspondenz* et renseignez Bürg parce ses réductions des observations de la Lune de Greenwich pourraient être améliorées après cela [...] »

60		<i>Monatl. Corresp.</i> 1802. JANUAR.	
Collimations-Fehler des südlichen Mauer-Quadranten in Greenwich			
im Jahr	1787 . . .	+ 1, 2	im Jahr 1795 . . . + 2, 1
	1789 . . .	+ 1, 5	1798 . . . + 0, 2
	1792 . . .	+ 2, 7	1800 . . . + 0, 4

Figure 5.29 – Erreurs de Maskelyne rapportées par Zach *Monatliche Correspondenz*, Band 5, 1802, janvier, p. 60.

La concurrence implacable du *Nautical Almanac*, les erreurs de Maskelyne qui touchent directement les contenus de la CDT ainsi que le travail des astronomes français, qui, d'une certaine manière, s'étaient inféodés à celui des Anglais, provoquent l'ire de Lalande. En mai 1803, il fulmine contre les erreurs touchant les positions de 34 étoiles fondamentales qui servaient jusqu'alors de points de référence pour tous les astronomes d'Europe, et s'en ouvre à Flaugergues :

« Nous nous sommes occupés ces jours-ci à recalculer par les observations les 34 étoiles de Maskelyne dont nous nous servions avec une pleine sécurité, et je trouve 5 à 6 secondes à ajouter aux ascensions droites ; en sorte qu'il faudra corriger tous nos catalogues, toutes nos tables et toutes nos longitudes de planètes observées. Ce vieux barbouillon, ivrogne, paresseux, avare avait usurpé notre confiance ; il est fort riche, il aurait dû se procurer un calculateur et vérifier plus d'une fois cet important résultat. »²⁷⁰

Le 5 juillet 1803, Maskelyne fait parvenir au Bureau son nouveau catalogue de 36 étoiles corrigées des fameuses 4". Le 4 octobre 1803, il remercie le Bureau pour l'envoi de la *Connaissance des temps* de l'an XIII (1804-1805) et annonce que le *Nautical Almanac* de 1807 est public... La CDT pour l'année 1805 n'est pas encore publiée (voir l'annexe 5.1). Lalande ne décolère pas et écrit à Flaugergues le 27 juillet suivant :

« Je vous enverrai le nouveau catalogue de Maskelyne pour les 36 étoiles ; il y a 4 à 5" de plus que dans le précédent et il faudra changer toutes nos tables du Soleil, de la Lune, etc. pour avoir trop compté sur le fameux Catalogue. »²⁷¹

Les astronomes d'Europe se mobilisent autour de cette correction importante autour des étoiles fondamentales du catalogue des étoiles zodiacales de Maskelyne qui influence les tables de

²⁷⁰. *Lalandiana I*, 2007, Lettre de Lalande à Honoré Flaugergues, Paris, 14 mai 1803, 176.

²⁷¹. *Ibid.*, 27 juillet 1803, 179.

toutes les planètes et retarde l'élaboration des éphémérides. En Juillet 1804, l'astronome italien Piazzi trouve encore une erreur de 1" dans les tables de 309 étoiles.

Mais ce sont les tables du Soleil de Delambre et les nouvelles tables de la Lune que le Bureau des longitudes a primées qui sont le plus retardées avec cette affaire du catalogue de Maskelyne. En août 1805, Bouvard continue de trouver des écarts significatifs en étudiant les équinoxes :

« M. Bouvard présente le résultat des quatre équinoxes qu'il a observés : le premier, automne 1803, donne pour la correction des étoiles de Maskelyne – 2,35" ; le deuxième, printemps 1804 : + 3,10 ; le troisième, automne 1804 : + 9,43 ; le 4^e, printemps 1805 : – 4,95. »²⁷²

Les *Tables astronomiques* du Bureau ne paraissent qu'en 1806, après que Delambre a refondé ses tables du Soleil de 1790 sur un plus grand nombre d'observations de Greenwich et de Paris et corrigé la précession. La figure 5.29 donne un extrait des *Tables du Soleil* de Delambre dans lequel il explique comment l'affaire des erreurs du catalogue de Maskelyne a retardé le travail des astronomes français.

Lalande témoigne aussi de cette dépendance des tables astronomiques françaises au Catalogue des étoiles de Maskelyne auprès de Zach :

« Comme le Catalogue d'étoiles de Maskelyne est maintenant corrigé, nous allons imprimer les nouvelles Tables du Soleil de Delambre et celles de la Lune de Bürg. »²⁷³

Cette affaire a eu aussi des répercussions sur la navigation puisque François Marie Quénot, l'officier savant encouragé par Lalande et par Fleurieu, ex-membre de l'expédition d'Égypte, reprit des observations du navigateur James Cook avec les nouvelles tables de la Lune et trouva des corrections non négligeables à faire aux positions obtenues par le plus grand explorateur des Lumières²⁷⁴ !

²⁷². PV BDL 13-16 août 1805.

²⁷³. *Lalandiana*, III, lettres de Lalande à Zach, s.d., lettres 47, 173.

²⁷⁴. PV BDL 13 décembre 1805.

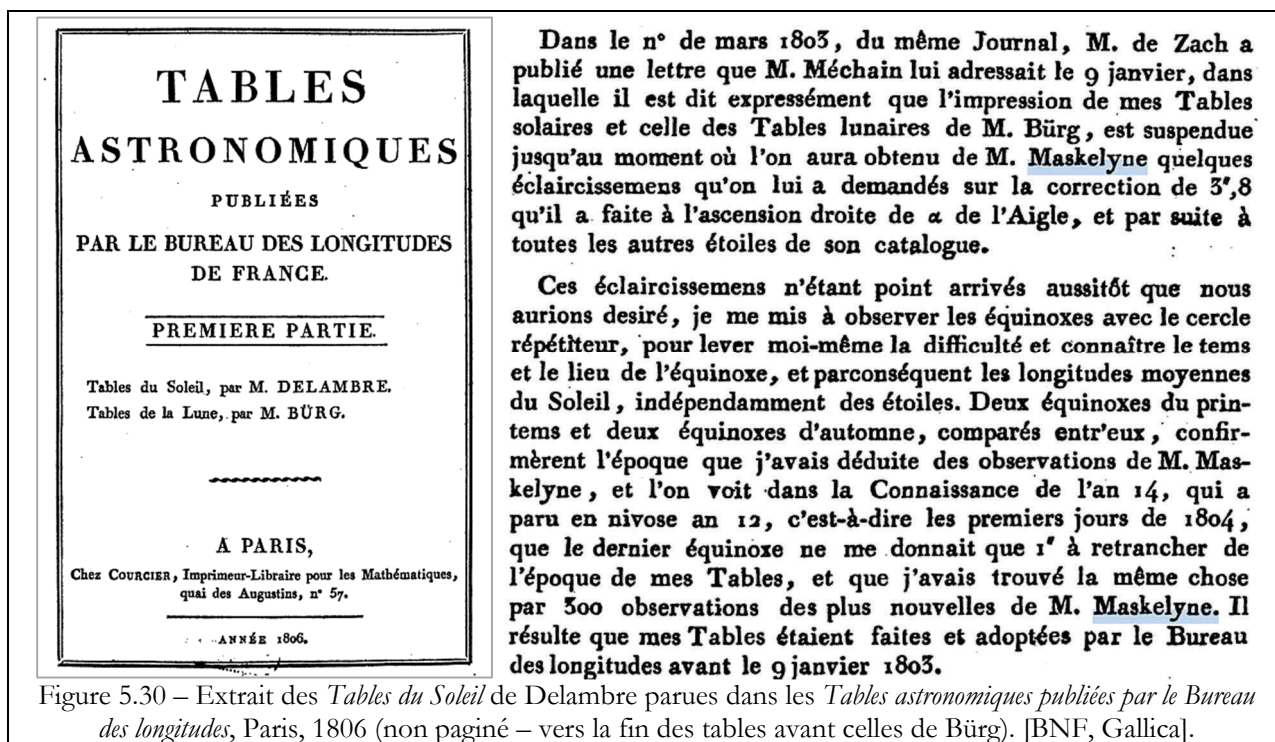


Figure 5.30 – Extrait des *Tables du Soleil* de Delambre parues dans les *Tables astronomiques publiées par le Bureau des longitudes*, Paris, 1806 (non paginé – vers la fin des tables avant celles de Bürg). [BNF, Gallica].

3. Un instrument défectueux à l'Observatoire royal de Greenwich !

Cette affaire eut des suites, se développant comme une sorte de collaboration internationale à la recherche des causes des erreurs de Maskelyne et on compte de nombreux travaux entre 1807 et 1809, mobilisant Bouvard, François Arago, Humboldt, Piazzzi, Oltmanns et Mathieu. La conclusion était qu'il fallait considérer une défectuosité de l'instrument de l'Observatoire Royal de Greenwich qui avait conduit à ces erreurs. Le 22 novembre 1809, la solution semble avoir été trouvée : « *MM. Humboldt, Arago et Mathieu [...] ont reconnu dans le catalogue de Maskelyne des erreurs qui vont jusqu'à 10'' ; en général, les nouvelles déclinaisons s'accordent beaucoup mieux avec le catalogue de Piazzzi et avec le catalogue de Pond publié dans les Transactions philosophiques.* »

Le 13 décembre 1809, l'affaire trouve presque sa conclusion finale :

« M. Arago parle de nouveaux calculs par lesquels M. Oltmanns a déterminé l'erreur de collimation pour le mural de Greenwich. Il a trouvé pour cette erreur une quantité très différente de celle que M. Maskelyne a trouvée par le secteur. Par ce moyen, les déclinaisons de Greenwich se rapprochent considérablement des déclinaisons de Piazzzi. »

Il devenait désormais possible de raccorder toutes les observations faites à Paris, à Londres et en Allemagne, et améliorer davantage encore les tables astronomiques.

5. « Le cas Méchain » : son épuisement et sa rupture avec Lalande

Revenons au cas Pierre Méchain pour finir ce chapitre. De retour à Paris fin novembre 1798 après les opérations pour la méridienne Dunkerque-Barcelone, Méchain se (re)trouve plongé au cœur des activités engagées par le Bureau pour le redressement de l'Observatoire. Mais c'est un Méchain dont le moral a singulièrement été éprouvé et fatigué par ses aventures.

L'historien qui observe ces événements doit détricoter un délicat mélange d'implications psychologiques, scientifiques et institutionnelles pour comprendre comment Méchain vient à rompre avec son ancien maître Lalande et son confrère Delambre. Il doit réussir à cerner la suite des événements qui vont provoquer le nouveau départ de Méchain de Paris en juin 1803 pour reprendre certaines de ses triangulations au large de la Catalogne, comme un chant du Cygne, avant qu'il ne décède le 20 septembre 1804 d'une « fièvre tierce » à Castellón de la Plana. Dans cet intervalle de quatre années, Méchain se voit propulser directeur de l'Observatoire et responsable des travaux (fin 1798), responsable de la CDT (il reprend la charge qu'il avait avant son départ en 1792), administrateur du Bureau des longitudes (nommé par le ministre le 30 novembre 1801), Président du Bureau (élu le 5 décembre 1801), autant de responsabilités qu'il dit exécuter dans sa correspondance privée, hormis peut-être, celle de la CDT, si Lalande ne lui imposait pas ses « *rhapsodies* »...

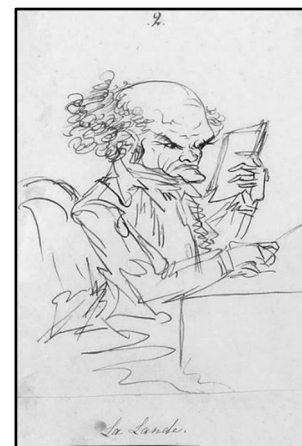


Figure 5.31 – Caricature de Jérôme Lalande par le peintre François-André Vincent (1746-1816) [© - Musée du Louvre].

C'est une affaire qu'il est important de dénouer ici, au cœur de notre propos sur l'évolution de la *Connaissance des temps*²⁷⁵.

Des relations d'amitié existaient entre les deux familles Méchain et Lalande, Mme Méchain saluant autant « *mon bon compère* » que son neveu et sa nièce²⁷⁶. Isaac Méchain d'ailleurs avait eu Lalande pour parrain, et ce même prénom fut repris pour le donner au fils de Michel Lefrançais. Pourtant, à son retour, Méchain ne supporte plus grand-chose de son ancien maître et protecteur Lalande et son irrépressible besoin d'agréger à lui seul les contributions des autres astronomes. Méchain n'accepte plus les écarts et les exagérations de Lalande, ainsi que sa gestion de l'éphéméride. En outre, Méchain trouve ridicule d'imposer des contraintes supplémentaires à la rédaction de la CDT, le calendrier républicain, les *Additions* considérées comme des « *rhapsodies* » de Lalande surchargeant inutilement les éphémérides. La charge d'administrateur de l'Observatoire ou la Présidence du Bureau, la mise en concurrence artificielle avec son confrère Delambre, tout lui devient insupportable.

5.1. Retour à Paris – Méchain et le Bureau des longitudes

Delambre et Méchain sont de retour à la mi-novembre 1798 – ils émargent au procès-verbal du 19 novembre 1798 –, un mois après la réunion internationale qui a eu lieu à Paris, à l'initiative de Talleyrand, pour la redéfinition du mètre et du système métrique (voir plus haut).

Méchain est d'emblée élu Président du Bureau le 29 novembre 1798 (unanimité moins 1 voix, Lalande est secrétaire). Son fils aîné Isaac est astronome de l'expédition d'Égypte, et son cadet, Augustin, participe même à quelques calculs pour la CDT. Dès son arrivée, Méchain reprend en main les travaux à l'Observatoire, lunette méridienne et grand quart de cercle en particulier. Mais les relations avec son secrétaire ne sont pas bonnes, la confiance est rompue :

²⁷⁵. Elle est abordée en filigrane dans les notes de bas de page de la thèse de Jean-Marie Feurtet à qui nous empruntons à nouveau beaucoup ici.

²⁷⁶. Lettre de Mme Méchain à Lalande, 8 brumaire an V [29 octobre 1796] (BOP, B4-11).

« Il y a aussi un petit Annuaire²⁷⁷ pour lequel nous avons eu une petite réprimande. Je ne puis encore vous envoyer les cartons ; vous ne trouverez que ceux pour la CDT de l'an X que l'inconséquence du plus grand astronome de l'Univers et voltigeur en ballon pendant 20 minutes depuis Tivoli jusqu'à Bagatelle, à 200 toises de hauteur, nous a encore obligés à faire. Pareille sottise pour l'an XI m'empêche de vous envoyer le volume de la CDT de cette année-là, qui alloit paroître quand le ministre nous a rappelés à l'ordre pour *l'Annuaire* et fait réviser ce volume qui n'était pas sans reproche. Le diable est que, comme Président, j'avais signé et approuvé chaque feuille sans les avoir assez révisées par faute de temps et par trop de confiance dans le vénérable Doyen, qui est beaucoup plus fou encore [...] et surtout extrêmement imprudent et toujours plus qu'inconséquent. Paris, 18 Fructidor an 7.»²⁷⁸

Le secrétaire Lalande outrepassa l'avis de Méchain qui alors préside le Bureau :

« Il vient de me valoir une petite semonce toute directe de la part du Ministre pour m'apprendre à n'avoir pas signé quelques lettres que ce grand secrétaire du Bureau griffonne chez lui et adresse au Ministre, au Directoire même, de son propre mouvement et sans l'aveu [aval ?] du Bureau [...] Quoiqu'il en soit, je vais demander au Bureau de vouloir bien me déprésidenter au renouvellement de l'année ; et j'aurais bonne envie de cabaler pour qu'on substituât en même temps un autre secrétaire à l'imprudent qui compromettroit le Bureau, peut-être trop gravement, si on ne lui tenoit pas la bride de très-court. »²⁷⁹

Méchain ne supporte plus les jeux de pouvoir au sein du nouvel Institut (de France) qui semble reproduire les anciens jeux académiques et forme le projet de reprendre son ancien poste d'astronome de la Marine pour anticiper une éventuelle suppression du Bureau que déjà il regarde comme une institution précaire :

« Puisque je retrouvais le Ministre et le nouvel inspecteur bien disposés pour moi, j'ai pris le parti de reprendre ma place d'astronome de la Marine. Je la garderai [...] peut-être toujours : car je ne regarde notre Bureau des longitudes que comme précaire ; une petite chicane et nous ne manquons pas d'ennemis, c'est-à-dire de jaloux, quelques motifs peuvent culbuter cet établissement d'un moment à l'autre ; peut-être je serai plus ferme à la Marine où j'ai pris racine il y a bientôt 27 ans et où j'ai rendu quelques services [...] Pratiquant l'astronomie à l'Observatoire, j'y suis directement utile à la Marine [...] Ainsi, quand même le Bureau des longitudes viendrait à être supprimé, on ne pourroit sans injustice me chasser de l'Observatoire [...] »²⁸⁰

Le Bureau l'enferme dans un rôle qu'il ne veut pas jouer [copie de la lettre de Lalande à Méchain du 20 prairial an IX [PVBL, séance du 24 prairial an IX (13 juin 1801)] :

« Le Bureau des longitudes, mon cher confrère, me charge de vous écrire par une délibération du 19 que l'inventaire des instruments et des livres de l'Observatoire vous sera remis, et qu'à l'avenir vous ferez les fonctions de directeur de l'Observatoire. J'espère que cela vous déterminera à venir parmi nous pour jouir de la considération et de l'attachement que nous avons tous pour vous, et à reprendre le cours des observations de la Lune dont nous avons tant besoin. Salut, fraternité, attachement et considération. Lalande, secrétaire. »

Le milieu académique et savant est pourtant plutôt bien disposé à l'égard du directeur de l'Observatoire, puisque Méchain se voit proposer en 1802 la place d'administrateur du Bureau et la

²⁷⁷. L'Annuaire du Bureau des longitudes.

²⁷⁸. Dougados, 1856, *op. cit.*, 107.

²⁷⁹. Dougados, 1856, *op. cit.*, 107-108, Paris, 18 Fructidor an VII [4 septembre 1799].

²⁸⁰. Dougados, 1856, *op. cit.*, 108-109, Paris, 18 Fructidor an VII [4 septembre 1799].

présidence de l'Institut. Mais les charges lui paraissent insurmontables et peu en rapport avec ses compétences :

« Je n'ai point à me plaindre du Bureau des longitudes, et je tâche qu'il n'ait point à se plaindre de moi. La majorité a voulu que je fusse encore son Président en même temps qu'administrateur ; je ne puis qu'en être flatté. Mes anciens amis à l'Institut et une assez grande partie des autres ont voulu le 1^{er} de ce mois me donner le même témoignage de leur estime ; mais il est au-dessus de mes forces de présider une assemblée si nombreuse, si imposante, de diriger des discussions délicates, épineuses, quelquefois un peu orageuses. Je n'aurais pas pu refuser, j'ai tâché de parer le coup ; je n'ai pas assisté à la séance de l'élection, et j'ai réussi [...], le sénateur Monge l'a emporté de deux ou trois votes [...] »²⁸¹

5.2. Méchain, Lalande, les calculs et les *Additions de la Connaissance des temps* : la rupture

La mésentente ne joue pas que sur les enjeux de pouvoir au sein du Bureau. Les relations entre Méchain et Lalande se corrodent aussi radicalement sur la question de la fabrication scientifique et matérielle de la CDT, tâche qui n'enchantait guère Méchain :

« Il faut bien que je compte sur votre indulgence que j'ai déjà réclamée tant de fois. Le travail de jour et de nuit à l'Observatoire, un peu pour l'Institut, quelque peu aussi pour le Bureau des longitudes et son administration ; **la direction des calculs et de l'impression de la CDT qu'on m'a replanté sur le corps** [...] l'impression des nouvelles tables de la Lune que nous avons couronnées il y a deux mois [...] ; enfin quelques courses [...] qui sont toujours très longues quand on demeure à une lieue du centre de la Ville ; mille importunités de la part d'une nuée de savants ou curieux anglois, allemands, italiens qui affluent ici du matin au soir ; tout cela ne me laisse pas trop de loisir ni guères le temps de faire ce qui me seroit infiniment plus agréable [...] »²⁸²

Ses récriminations vont directement à Lalande, le fameux « *plus grand astronome de l'Univers* », dont il ne supporte plus les excès ni l'entêtement à développer la « *gazette de l'astronomie* ». Selon Méchain, Lalande exaspère le Bureau et les séances à l'Institut. Son grand âge semble lui jouer des tours, ou tout du moins, personne ne supporte plus ses extravagances, qui semblent rejaillir sur la qualité des éphémérides françaises, au contraire de ce qu'il affirme partout dans ses revues dans le *Journal des Savants* ou le *Magasin Encyclopédique* :

« Il nous désole au Bureau des longitudes, crie comme un enragé, après les calculs du calendrier, s'efforce de toutes manières d'empêcher que ceux qui sont payés pour les faire y travaillent, et veut absolument qu'on se restreigne à copier des anglois, à continuer de faire, comme lui, la plus inexacte, la plus mauvaise de toutes les éphémérides de l'Europe, quoique l'objet principal de l'institution du Bureau soit d'en procurer une aux navigateurs et aux astronomes aussi parfaite que possible [...] »²⁸³

Comme l'indique cette lettre, le profond désaccord vient du fait que Lalande fait venir par tous les moyens le *Nautical Almanac*, et le prend comme terme de comparaison pour le calcul même des éphémérides. Pour Méchain, procéder ainsi c'est s'inféoder à l'éphéméride anglaise, alors qu'une décennie auparavant, il n'avait été question que de s'en libérer et de faire calculer à Paris des éphémérides pour le méridien de Paris. En 1796, pour faire accélérer le travail, le Bureau avait décidé

²⁸¹. Dougados, 1856, *op. cit.*, 126, de l'Observatoire, le 18 Germinal an X [8 avril 1802].

²⁸². Dougados, 1856, *op. cit.*, 126-127, à l'Observatoire, le 2 Vendémiaire an XI [24 septembre 1802].

²⁸³. *Ibid.*, 129-130.

que Lémery, intégré au Bureau du Cadastre conduirait les calculs d'après le *Nautical Almanac* sans faire d'autre changement que ceux exigés par la différence de méridiens. Sans doute, cette mesure était fondée tant qu'il s'agissait de rattraper le retard de publication dû à la Terreur ; mais passé 1798, Méchain n'y voit plus qu'une façon pour Lalande de s'approprier le temps de travail des calculateurs pour les tables et les travaux de réduction de son *Histoire céleste* qu'il publie en long et en large dans les *Additions* de la CDT.

C'est donc la CDT elle-même qui, pour Méchain, fait les frais du comportement irraisonné de Lalande, devenant « *la plus mauvaise et la plus fautive des éphémérides de l'Europe* » :

« Je désirerois pouvoir vous offrir ce volume [de la CDT pour l'an XII] qui je crois paraîtra bientôt ; mais comme je ne suis, heureusement pour moi, plus chargé de la rédaction de cet ouvrage, et que c'est le citoyen Lalande qui la dirige, et en fait un journal de toutes ses *rapsodies* (sic), sans aucun soin pour la partie principale, qui, à la honte du Bureau des longitudes, est devenue la plus mauvaise et la plus fautive des éphémérides de l'Europe, je n'en ai, comme tous les autres membres de l'Institut et du Bureau, qu'un seul exemplaire pour moi et un pour l'Observatoire. »²⁸⁴

Puis enfonçant le clou :

« En 1796 [...] il fit paraître de nouvelles tables de Mercure (1796). C'est par cette planète qu'il avait commencé ses recherches pour l'amélioration des tables ; à diverses reprises, il y était revenu, il se croyait bien sûr d'avoir fait de bonnes tables. Un passage de Mercure devait avoir lieu le 3 mai 1786, suivant son habitude Lalande avait annoncé l'heure et la minute à laquelle Mercure devait sortir du soleil, car l'entrée devait se faire pendant la nuit à Paris. Par un hasard malheureux le ciel était entièrement couvert. Malgré la pluie, tous les astronomes étaient à leur lunette à l'instant marqué, ils y étaient même restés une demi-heure de plus. Enfin, perdant patience et bien persuadés que Mercure était sorti depuis longtemps, ils étaient descendus des observatoires. Un peu plus tard on vit paraître le soleil. Deux des astronomes de Paris étaient demeurés, l'un par la défiance qu'il avait conçue de l'exactitude des tables, et l'autre pour observer des taches du soleil qu'il suivait depuis quelques jours. Eux seuls virent sortir Mercure et l'annonce s'était trouvée en erreur de trois quarts d'heure, inexactitude à laquelle on n'était plus guère accoutumé en astronomie. Lalande en fut d'autant plus heureux qu'on lui montra que c'était par sa faute [...] ».

Le Bureau des longitudes finit par adopter ce *modus vivendi* en 1802 : Méchain supervise les calculs du calendrier et l'impression, tandis Lalande conserve la rédaction des *Additions*. Pourtant, cela ne calme pas les récriminations de Méchain envers Lalande :

« Je tâcherai de vous porter le travail de la Connaissance des tems pour l'an XIII, si tant est que M. Lalande la laisse publier avant mon départ. Le calendrier ou la 1^{ère} partie dont je me suis chargé cette fois-ci est imprimé depuis plus de trois mois : c'est ce Doyen qui fait et veut toujours faire des rapsodies qui composent la 2^{ème} partie, et à quoi seulement il attache du prix, parce qu'il ne trouva pas que tous les journaux de l'Europe fussent pour répandre sa célébrité, et souvent ses impertinences. Il n'avait plus que deux à trois feuilles de ce galimatias à faire imprimer quand j'ai fait commencer le calendrier ; mais d'autres sottises lui arrivent ou lui passent par la tête, et il faut tout suspendre, et souvent recommencer pour cela. »²⁸⁵

Puis, c'est au Lalande vieillissant que Méchain s'en prend :

²⁸⁴. Dougados, 1856, *op. cit.*, 121, de Paris, le 24 Messidor an IX [13 juillet 1802].

²⁸⁵. Dougados, 1856, *op. cit.*, 129. Paris, 4 ventôse an X [23 février 1802].

« [...] Hier, à la séance du Bureau, il nous a fait une scène des plus violentes et indécentes à ce sujet, et surtout à moi, au point que j'ai été obligé de sortir, le général Bougainville n'ayant pu le faire revenir à l'ordre, et étant sorti lui-même. On pardonne à son âge et à sa folie qui devient quelquefois aussi brutale qu'outrageante. À l'Institut, on se contente de lui rire au nez ; on passe à l'ordre du jour et il faut qu'il se taise. »²⁸⁶

6. Méchain et l'ébauche d'un « Service des calculs » de la *Connaissance des temps* au sein du nouveau Bureau des longitudes ?

À la fin de l'année 1801, quand se profile le démantèlement du Bureau du Cadastre, Prony suggère au Bureau de conserver quelques calculateurs de son équipe pour le calcul de la CDT. Après tout, Lémery les a formés au calcul des distances lunaires et des lieux de la Lune !

6.1. Comment payer de nouveaux calculateurs ?

La question est posée à la séance du Bureau le 25 décembre 1801. Elle est visiblement bien accueillie puisqu'elle transmise au Conseil d'État début janvier 1802 (le Bureau dépend alors rappelons-le, du ministère de l'Intérieur). Le 24 janvier, Prony présente la liste des calculateurs du Cadastre qu'il serait bon d'adjoindre au Bureau des longitudes (voir Annexe 2.2 en fin d'ouvrage) : les citoyens **Haros, Plessis, Guillard, Langlet, Grou[lt], Marion et Lémery**.

Cette proposition fait réfléchir le Bureau quant à son positionnement face au calcul de la CDT, encore vraiment jamais abordé jusqu'à présent, puisque Lalande portait (depuis presque « toujours... ») l'éphéméride CDT à bout de bras :

« On discute le projet annoncé précédemment d'adjoindre au Bureau des longitudes des calculateurs chargés de calculer la *Connaissance des tems* ; indépendamment de ce projet, le Bureau par lui-même pourrait assurer le calcul prompt et exact de cette éphéméride. Les adjoints s'offrent à se partager la majeure partie de la besogne et un des membres propose que ceux qui ne pourront prendre part par eux-mêmes à ce travail y contribuent au moins en prenant sur leurs traitements de quoi entretenir des calculateurs. »²⁸⁷

Après avoir envisagé de reproduire le schéma *lalandien* de rémunération de calculateurs sur fonds privés propres, le Bureau s'oriente vers quelque chose de plus « officiel » : s'adjoindre des auxiliaires exercés. Il est décidé de ne conserver que **Lémery et Marion**. La question de leurs appointements est posée très rapidement. Le Bureau décide de demander 4000 livres pour les deux calculateurs, compte tenu du fait que Marion touchait 2200 livres au Cadastre. Mais Lémery décède le 1^{er} mars et il faut renouveler l'équipe ; une légère augmentation peut être motivante.

Mais avec quelle organisation ? Comme durant la période 1786-1789 (voir chapitre 4), Méchain prend ses responsabilités d'administrateur du Bureau et propose le 19 mars 1802 au Ministre de l'Intérieur, un plan, une organisation qui se veut économe, sans contrainte administrative de manière à pouvoir se défaire simplement des calculateurs selon les besoins ou les récriminations à leur égard s'il advenait qu'ils ne remplissent pas leur tâche (voir la copie de l'original en annexe 5.2 à ce chapitre):

²⁸⁶. *Ibid.*

²⁸⁷. PV BDL, 9 pluviôse an X (29 janvier 1802).

« Citoyen Ministre, Le bureau des longitudes voulant assurer l'exécution du travail relatif à la *Connaissance des tems*, qu'il est chargé par la loi, de publier chaque année pour l'usage des navigateurs et des astronomes, et accélérer la publication de cet ouvrage autant que les voyages de long cours l'exigent, il a l'honneur de vous proposer de l'autoriser à employer annuellement une somme de 4800 francs qui seroit prise sur celle de 12000 francs qui lui est accordée par la Loi pour les diverses dépenses de chaque année ; et ce pour payer mois par mois le traitement de deux calculateurs, à son choix, qui seroient uniquement occupés, sous sa direction et conjointement avec les adjoints, aux calculs de la *Connaissance des tems* [...] »

Considérant aussi qu'il seroit absolument nécessaire d'avoir un moyen de surveillance et même de répression envers les deux calculateurs, le Bureau vous demande encore, Citoyen Ministre, d'approuver qu'ils ne soient point désignés nominativement [dans son] état des traitements de chaque mois, afin de pouvoir suspendre leurs paiements ou reprendre d'autres personnes en leur place , sans recourir au moyen de destitution officielle, si l'on avoit à se plaindre de leurs négligences ou lenteur. On porteroit simplement par l'État de chaque mois, [...] le douzième de 4800 francs pour deux calculateurs payables à l'administrateur, qui produiroit leurs quittances chaque fois. »²⁸⁸

Cette proposition est définitivement entérinée par le Ministère le 9 floréal an X (29 avril 1802) ; elle aboutit à mettre Marion et Haros sous les ordres de Méchain et de Bouvard. Le 24 avril 1802, le Bureau arrête que « *Le Citoyen Méchain distribuera les calculs aux calculateurs et aux adjoints* ». Le recrutement ne relève que de la discrétion du Bureau sans reconnaissance extérieure du statut de ces calculateurs, au contraire des dispositions ministérielles qui seront prises plus tard. Cela est clairement stipulé par le ministre de l'Intérieur qui accorde les 4800 livres et « *autorise le Bureau à employer deux calculateurs à son choix qui ne seront point désignés nominativement par l'État* »²⁸⁹ :

« Au citoyen Méchain à l'Observatoire. J'ai reçu mon cher collègue par laquelle le Bureau des longitudes demande l'autorisation d'employer annuellement une somme de 4800 francs sur celle de 1200 : destinée à ses dépenses diverses, au paiement mois par mois, de deux calculateurs à son choix et qui ne seront point désignés nominativement sur l'État des traitements, pour qu'on puisse ou les changer ou les suspendre. Ces mesures me paraissent très sages et je vous autorise à les exécuter [...] »²⁹⁰

Cette décision est souvent prise comme la naissance du « Service des calculs » du Bureau des longitudes. Nous ne partageons pas tout à fait cette vision des choses. Recrutés selon les besoins, révocables à tout moment, les calculateurs sont comptés au chapitre « Matériel » du Budget du Bureau des longitudes, au même titre que la CDT en tant qu'ouvrage, que les instruments, que le bois de chauffage, ou que les travaux de réfection de l'Observatoire, etc. La demande de Méchain de mars 1802 est claire ; ne pas créer de structure officielle pour ne pas avoir à gérer des affaires administratives sans fins en cas de révocation d'un calculateur, et pouvoir ne pas les employer si le Bureau cessait de rédiger la CDT (Méchain considère toujours la situation du Bureau comme précaire, rappelons-le).

De fait, une équipe de calculateurs entraînés formée par Lémery au Cadastre se stabilise et le Bureau peut commencer à organiser le calcul de la *Connaissance des temps* autour de personnes expérimentées. Les adjoints Michel Lefrançais, Jean-Charles Burckhardt et Alexis Bouvard sont aussi sollicités pour aider à faire avancer plus rapidement la CDT et maintenir les 18 mois de sa publication

²⁸⁸. Lettre de Méchain (administrateur du Bureau des longitudes) au Ministre de l'Intérieur, de Paris, à l'Observatoire, le 28 ventôse an X [19 mars 1802] [AN, F17.3703, 2 ff.].

²⁸⁹. PV BDL, 14 floréal an X (4 mai 1802). Texte souligné par nous.

²⁹⁰. Lettre du Ministre de l'Intérieur à Méchain, Paris, le 9 floréal an 10 (2 ff.) ; archives inédites du BDL, académie des sciences, correspondances diverses, an III-1890 (sic).

à l'avance. On voit parfaitement sur la frise de la figure 5.22 la désorganisation provoquée par le décès de Lémery, le temps nécessaire de formation des nouveaux calculateurs aux exigences de Méchain et la répartition des calculs entre ces nouveaux calculateurs et les trois adjoints du Bureau ; il s'écoule deux ans et demi entre la parution de la CDT de l'an XII (1804) en août 1801 et celle de l'an XIII (1805) en décembre 1803 alors que le rythme moyen était auparavant, rappelons-le, de un volume et demi par an !

Jean-Marie Feurtet pose une question intéressante dans sa thèse : Méchain avait-il en vue de devenir le Maskelyne parisien ? Feurtet montre que Méchain prenait Greenwich pour modèle, à la fois pour l'organisation, la diffusion des observations, et pour le calcul des éphémérides ; un modèle pour faire de l'Observatoire de Paris une centrale autonome de productions de matériaux de base des astronomes, sans dépendance particulière à ceux qui en faisaient l'exploitation et la transformation. Ce fut sous l'impulsion de Méchain qu'on adopta la forme d'impression des Observations faites à Paris, qui reprenait les modèles de celles de Greenwich. Cette normalisation disciplinaire se poursuivit jusqu'au sein des membres du Bureau : Lalande fut désormais contraint de lire entièrement en séance les *Additions* qu'il destinait à la *Connaissance des temps*, afin de parer aux erreurs et saillies personnelles qu'il y disséminait. Mais Méchain demanda aussi à Maskelyne des conseils sur la manière de réaliser avec efficacité les éphémérides ; c'est la première fois que les astronomes regardaient avec intérêt l'organisation anglaise autour du *Nautical Almanac*. Il faudra attendre 1855 pour retrouver de telles préoccupations au Bureau. Quoiqu'il en soit, la réponse de Maskelyne fut la suivante :

« Nous employons quatre personnes pour les calculs de l'Almanach nautique, et un autre pour les comparer ensemble et demander des calculateurs les corrections nécessaires. Je donnerai des ordres à MM. Paine et Mackinlay, successeurs du feu M. Elinsly, à vous faire parvenir deux exemplaires de l'Almanach nautique de 1806, que j'espère publier en trois semaines. J'ai remis par le paquet de M. Mendoza le nouveau ou 3^e édition des Tables nécessaires [les *Requisite Tables*] pour l'usage de l'Almanach nautique, [pour le] Bureau des longitudes, à vous Monsieur, M. Lalande, M. Messier, M. Laplace et Lagrange [...] »

Maskelyne poursuivit en l'invitant à se rendre à Greenwich dès que sa mission en Espagne serait terminée, et pour cette dernière, il promettait de faire les observations correspondantes à celles du méridien et du pendule que ferait Méchain.

Cette vision de l'engagement de Méchain ne semble pas correspondre aux pièces que nous avons produites auparavant et les propos que Méchain tient en privé avec son ami Rolland. La direction de la CDT ne l'enchantait guère et il se débrouille pour ne pas avoir à gérer de structure administrative relative aux calculateurs. Il n'a pas la fortune de Maskelyne ou de Lalande pour payer des « coopérateurs » supplémentaires, et il n'a surtout qu'une idée : répartir terminer ses opérations inabouties et inachevées qui lui laissent une amertume et ternissent ses relations avec Delambre²⁹¹.

6.2. Méchain et la « discipline » des calculateurs ?

Lors de la séance du Bureau des longitudes du 17 novembre 1802, Méchain se plaint de ses calculateurs :

²⁹¹. Voir Ken Alder, *op. cit.* dans sa version française.

« Le Citoyen Méchain rapporte que des deux calculateurs de la *Connaissance des tems* à 2400 francs, Haros a fait 4 mois de distances et a touché 1400, au lieu de 500. Marion a fait sa part. On notifiera à Haros que si cela continue il sera renvoyé dans un mois. Ils seront tenus d'envoyer le reste au 15 frimaire ; les 9 mois de l'an 14 au 15 messidor, un sixième chaque mois. Les 3 derniers mois seront faits par les adjoints, dans le même intervalle. »

Méchain supervise avec autorité la réalisation des calculs et tout manquement est susceptible de sanction. Mais une autre lettre nous invite à mieux percevoir les vraies motivations de Méchain à cette époque qui précède de peu son nouveau départ pour de nouvelles triangulations en Espagne. Nous la livrons en entier, tous les termes en sont importants pour notre étude. Elle est datée du 4 juillet 1802, Méchain écrit à Marion pour lui transmettre ses directives sur les calculs pour la CDT et livre en passant son état d'esprit concernant cette entreprise :

« Ne sachant pas la demeure du Citoyen Haros, j'envoie au Citoyen Marion le paquet ci-joint, que je le prie de lui transmettre le plutôt possible. Il est nécessaire et indispensable de revoir toutes les distances de Pluviôse; surtout pour les interpolations [...]. La disposition des distances de 12 en 12h de leurs 1eres, 2nde Différences, 2e différences moyennes et 3e différences dans le préparatif pour l'interpolation d'une série quoique celle du cadastre est trop embarrassante, trop sujette à méprise pour moi, pour que j'aie le courage de faire toutes les vérifications. D'ailleurs je n'ai pas plus le temps que la volonté de vérifier tous les calculs de la *Connaissance des temps* qui occupent deux personnes pendant une année entière ; et certainement je n'ai eu garde de me charger d'une pareille tâche envers le Bureau des longitudes. Les calculateurs doivent eux-mêmes prendre les moyens et les assurer, de vérifier l'exactitude de leur travail. Je ne puis qu'y donner un coup d'œil. J'indique les méthodes. Si on en a d'autres et qu'on veuille les suivre, il faut les proposer au Bureau et les faire approuver ; je ne m'y opposerai point. Je désire seulement que la besogne avance, qu'elle soit faite avec toute la précision requise, et surtout que j'y perde le moins de temps possible. Cy joints dans ce paquet deux exemples d'interpolation, à ma manière, pour les distances orientales de Pollux [...]. On y aura tel égard qu'on voudra, si l'on croit que je sache interpoler sans avoir été l'apprendre à l'école du Cadastre.

Si le Citoyen Marion veut mettre plus de netteté plus d'ordre moins d'abréviations dans ses calculs, il me fera plaisir. Ils sont trop embrouillés, entremêlés, raturés pour qu'il me soit possible de les parcourir. J'aimerais mieux les refaire en entier ; mais encore une fois, je n'en ai ni le temps, ni la volonté, ni la charge²⁹². Il est invité à faire préciser ces remarques au citoyen Haros. Méchain. »²⁹³

Le contenu et le ton quelque peu sarcastique de cette lettre ne laissent aucune ambiguïté sur son sens profond : l'engagement de Méchain au calcul de la CDT est limité en 1802. Il ne souhaite pas s'y investir plus que la simple vérification rapide, à moindre frais des calculs. Encore une fois, Méchain nous paraît loin d'avoir formé le projet de devenir le « Maskelyne français »... Cette lettre amène aussi à penser qu'une certaine animosité règne entre le mathématicien Marion formé au Cadastre et aux calculs des distances lunaires par Lémery, et son « directeur » sans doute fatigué par ces opérations mathématiques répétées et répétitives. En revanche, on lit que Méchain laisse une certaine latitude aux choix que pourrait faire Marion (et son confrère) pour certains calculs. Une hiérarchie existe mais elle peut être discutée tant que ces discussions n'entravent pas l'avancée des calculs. Méchain prend en compte le passé de Marion et de Haros au Cadastre et leur maîtrise des outils mathématiques :

« Les C. Marion et Haros répondent que la tâche leur paraît forte mais, disent-ils, nous osons l'entreprendre pour prouver au Bureau que nous rien tant à cœur que de mériter sa

²⁹². Souligné par nous.

²⁹³. Lettre de Méchain à Marion (pour Haros), BOP Z142, 15 messidor an X [4 juillet 1802].

bienveillance en nous conformant à son arrêté. Le C. de Laplace est chargé de veiller avec le C. Méchain à l'observation de l'arrêté du 26 de la part des calculateurs. »²⁹⁴

En août 1804, les adjoints du Bureau sont appelés à d'autres tâches et sous la supervision de Bouvard, les calculateurs sont laissés responsables de la réalisation des calculs de la CDT :

« On arrête que MM. les adjoints seront invités à faire encore pour l'an 16 les calculs dont ils s'étaient chargés pour la Connaissance des tems des années précédentes. Mais à commencer de l'an 17, les calculateurs feront seuls tous les calculs. »²⁹⁵

Terminons avec un nouveau regard sur nos frises chronologiques en guise de transition vers la prochaine époque de notre histoire. La figure 5.32 nous montre qu'à partir d'août 1804, la CDT retrouve un rythme régulier de parution et même supérieur à ce qu'il était au début des années 1790, puisque trois volumes sont publiés en une année et demi — CDT 1806, 1807 et 1808) par les soins de Bouvard, Marion et Haros, entre décembre 1804 et mai 1806 —, inaugurant ainsi une période de grande stabilité de parution de l'éphéméride.

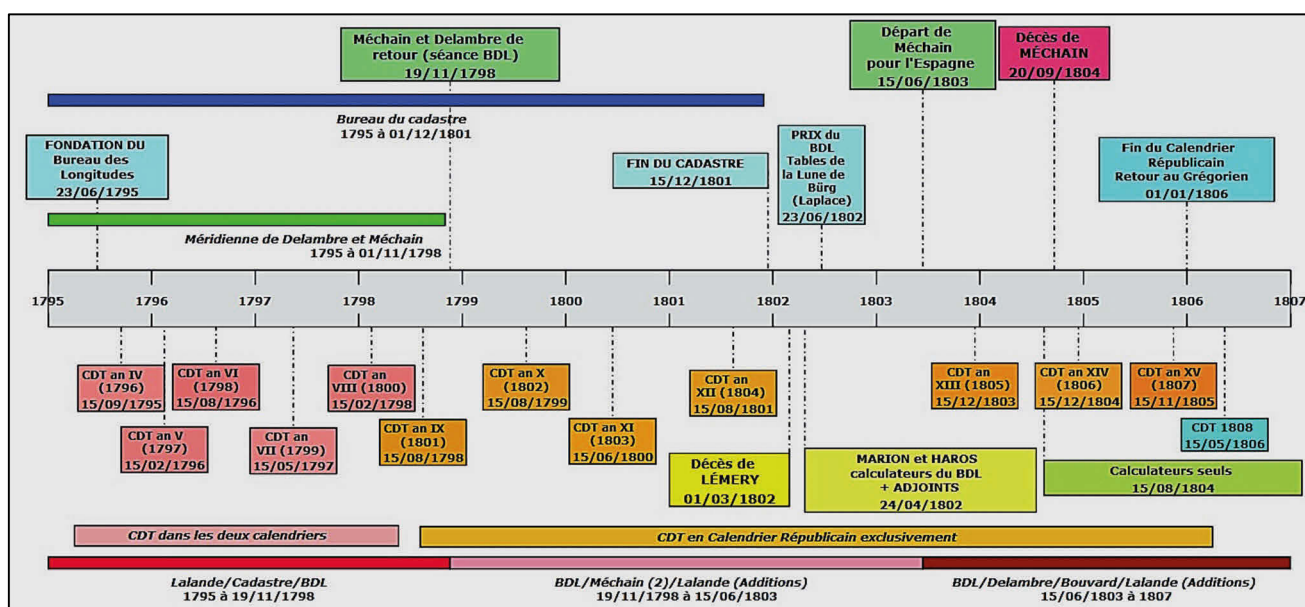


Figure 5.32 – Frise chronologique de la période 1795-1806. © - G. Boistel, 2021.

De Lalande à Delambre : une transition dans la continuité

Pierre Méchain ayant assuré la parution de la CDT pour 1794 avant son départ pour la méridienne en juin 1792, on mesure comment et combien Jérôme Lalande a pu et su rassembler les énergies pour produire et publier l'éphéméride française entre 1792 et 1796 afin d'en éviter la rupture dans sa livraison annuelle. Les volumes de la CDT an III et an IV sont des œuvres particulièrement collectives mobilisant une dizaine de personnes, toutes à peu près aussi essentielles les unes que les autres. Avec le soutien du Général Calon pour le Dépôt de la Guerre puis de Gaspard Prony pour le Bureau du Cadastre et enfin évoluant dans la sphère du Comité d'instruction publique de la

²⁹⁴. PV BDL, 1^{er} frimaire an XI [22 novembre 1802].

²⁹⁵. PV BDL, 18 août 1804.

Convention, la CDT put être poursuivie, Lalande s'appuyant aussi sur son réseau de coopérateurs dont le Bureau des longitudes profita jusqu'en 1804 environ. Entre le printemps 1792 et l'été 1798, Jérôme Lalande fut en situation de cumul des directions d'observatoires parisiens dont il coordonna l'action avec celle de ses correspondants méridionaux et étrangers, faisant des *Additions* à la CDT la vitrine de cette nouvelle République des Astronomes dont il s'était fait le porte-parole²⁹⁶.

Cette vitrine remplit bien son office. En effet, le 10 pluviôse an 13 [30 janvier 1805], une délégation du Bureau est reçue par Maria Luigi Chiaramonti (1742-1823), – moine bénédictin devenu le pape Pie VII en 1800 –, dans les grandes salles du Louvre à Paris, où il réside à la demande de Napoléon Bonaparte, devenu empereur en mai 1804 :

« Les députés Lalande, Messier, Buache et Prony rendent compte de la présentation au pape de la *Connaissance des tems*, de l'intérêt que S. S. prend à l'astronomie, et des ordres qu'elle a donnés pour faire faire un cercle, une pendule et une lunette à grande ouverture »²⁹⁷

Napoléon I^{er}, bien qu'athée, avait « invité » le Pape à son sacre, pensant marquer l'avènement d'un nouveau Pouvoir²⁹⁸. Le Pape tente de mettre à profit ce séjour « contraint » en France pour aider à l'expansion du catholicisme en France, alors que Napoléon travaille à son futur sacre papal comme roi d'Italie. Le Pape visite et prie dans les églises parisiennes, mais reçoit aussi beaucoup au Louvre. Le Pape Pie VII s'intéresse beaucoup à l'astronomie et à la physique depuis une éclipse de Soleil observée depuis l'observatoire du Vatican dont il souhaite réformer la politique scientifique. Frédéric Soulu explique parfaitement le contexte politique de cette entrevue entre le Pape et la délégation du Bureau conduite par l'athée déclaré Lalande, encore secrétaire du Bureau, et ses suites. Encore une fois, la *Connaissance des temps* joue le rôle d'outil politique ; le prétexte de sa présentation au Pape conduit en effet à établir des liens étroits entre le Bureau des longitudes et l'observatoire pontifical, par le biais de prêtres d'instruments d'astronomie²⁹⁹.

Après avoir porté l'astronomie française à bout de bras pendant et juste après la Révolution, Lalande, vieillissant, perd progressivement de son influence au profit de Jean-Baptiste Delambre et de Pierre-Simon Laplace qui souhaitent orienter le Bureau dans une autre direction que celle qu'avait choisie Lalande dans les années qui avaient suivi la fondation du Bureau des longitudes en 1795. C'est avec le prix sur les tables de la Lune dans les hypothèses de Laplace de 1802, puis la décision de ne plus impliquer à 100% les adjoints dans les calculs de la CDT que le BDL s'émancipe de Lalande et prend son autonomie. Le 18 août 1804, le BDL décide que les adjoints Burckhardt et Lefrançais ne s'occupent plus de la CDT (sauf exception). Les nouveaux calculateurs recrutés par Méchain en 1802 feront désormais les calculs seuls, sous la direction et la supervision de Bouvard et de Delambre propulsés à la tête du Bureau des longitudes. L'année 1804 voit la fin officielle du recours aux *coopérateurs-auxiliaires* de Lalande (Guérin, Mougín, Duvaucel et Flaugergues)³⁰⁰. C'est aussi la fin d'une

²⁹⁶. Voir Jean-Marie Feurtet, conclusion de la partie 1 de sa thèse.

²⁹⁷. PV BDL 12 pluviôse an XIII [1^{er} février 1805].

²⁹⁸. Soulu, Frédéric, 2019, « Le Pape et le Bureau des longitudes », rubrique « Focus » du site des procès-verbaux numérisés du BDL. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-instruments-fs-pape>, consulté le 26 novembre 2019.

²⁹⁹. F. Soulu, 2019, *op. cit.*

³⁰⁰. Voir l'Annexe 2 à cet ouvrage pour une prosopographie des collaborateurs de la CDT pour les années 1759-1804 ainsi qu'une analyse prosopographique sommaire des profils rencontrés.

époque marquée par le décès de Méchain, et la fin de l'influence d'un Lalande vieillissant, qui a marqué d'une empreinte presque indélébile, presque cinquante années de l'histoire de l'éphéméride française.

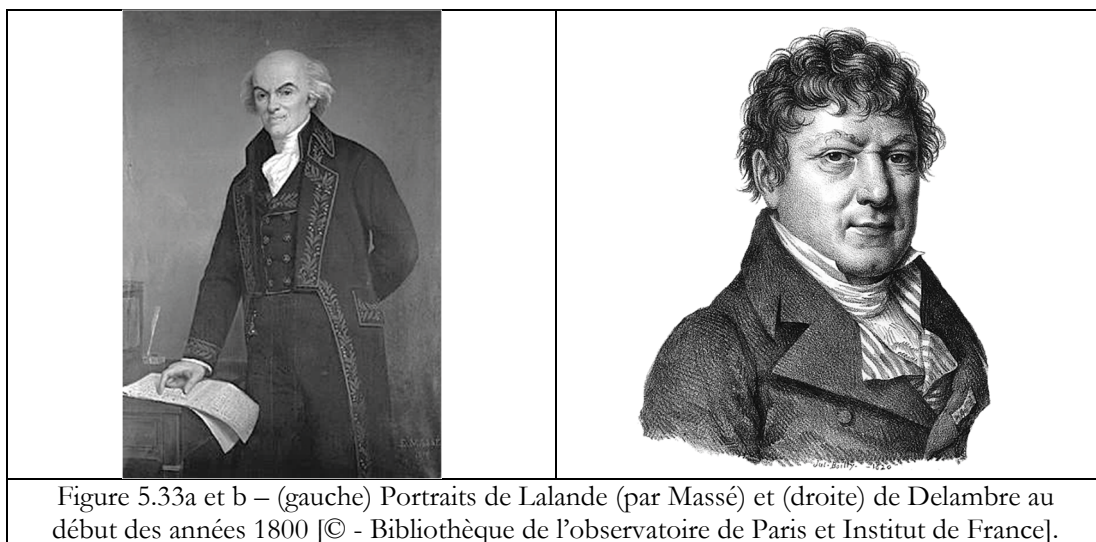


Figure 5.33a et b – (gauche) Portraits de Lalande (par Massé) et (droite) de Delambre au début des années 1800 [© - Bibliothèque de l'observatoire de Paris et Institut de France].

Les contenus de la CDT sont marqués par les choix opérés par ses rédacteurs qui se trouvent au centre du développement de l'astronomie française, mais aussi par les choix politiques opérés en France (la marque profonde du calendrier républicain en est l'un des aspects). Plus que jamais la *Connaissance des temps* et le *Nautical Almanac* évoluent parallèlement, se contrôlant mutuellement. Si les relations des astronomes français avec Maskelyne sont prégnantes dans la construction de l'éphéméride française, l'inverse est aussi vrai : le développement de la mécanique céleste laplacienne oblige les Anglais à réformer les tables astronomiques sur lesquelles ils construisent le *Nautical Almanac*.

L'avenir proche de la *Connaissance des temps* est désormais et plus que jamais dans les mains de Jean-Baptiste **Delambre**, à qui revient la tâche d'assumer la succession du « *plus grand astronome de l'Univers* ».

ANNEXES AU CHAPITRE 5

Annexe 5-1. Décalages des livraisons de la *Connaissance des temps* (calculées pour les 1790 à 1805). © - G. Boistel, 2022.

CDT pour l'année	Année de livraison	Direction, calculateurs et notes diverses
1790	1788	Méchain – Académie royale des sciences (ARS) Calculateur : Lémery (tables et distances lunaires)
1791	1789	Méchain/ARS - Calc. Lémery
1792	1790	Méchain/ARS - Calc. Lémery
1793	1791	Méchain/ARS - Calc. Lémery
1794	1792 – Mars/Avril	Méchain/ARS - Calc. Lémery
1795 – an III	1794 - Juin	Cassini IV - Lalande/Dépôt Général de la Guerre (DGG-Calon) Adoption (partielle) du calendrier Républicain Calculateurs Lémery, Prévost, Nouet, Bouvard (<i>Marion ?</i>)
1796 – an IV	1795 – Octobre	Cassini IV - Lalande/Cadastre/(DGG-Calon) Calculateurs Lémery, Prévost, Nouet, Bouvard (Marion)
Coexistence des deux styles de calendriers grégorien et républicain		
1797 – an V	1796 – Février	Bureau des longitudes /Lalande/Cadastre/(DGG-Calon) Calc. Lémery, Prévost, Bouvard (Marion, Martin)
1798 – an VI	1796 – Août	BDL/Cadastre/Lalande Calc. Lémery, Bouvard, Marion (Lémery est intégré au Cadastre)
1799 – an VII	1797 – Mai	BDL/Cadastre - <i>Coopérateurs</i> de Lalande pour les calculs (+ Cadastre + adjoints du Bureau) – Lalande pour les <i>Additions</i> .
1800 – an VIII	1798 – Février	BDL/Lalande/Cadastre + adjoints du Bureau pour les calculs– Lalande pour les <i>Additions</i> .
Tout est désormais calculé dans le Calendrier Républicain		
1801 – an IX	1798 – Août	BDL/Cadastre/Lalande + adjoints du Bureau + <i>coopérateurs</i> de Lalande pour les calculs– Lalande pour les <i>Additions</i> .
1802 – an X	1799 – Août	BDL/Cadastre/Méchain/Lalande (fructidor an VII) + adjoints du Bureau + <i>coopérateurs</i> de Lalande pour les calculs– Lalande pour les <i>Additions</i> .
1803 – an XI	1800 – Juin	BDL/Cadastre/Lalande (messidor an VIII) + adjoints du Bureau + <i>coopérateurs</i> de Lalande pour les calculs– Lalande pour les <i>Additions</i> .
1804 – an XII	1801 – Août	BDL/Cadastre/Méchain (fructidor an IX) + adjoints du Bureau + <i>coopérateurs</i> de Lalande pour les calculs– Lalande pour les <i>Additions</i> .
1805 – an XIII	1803 – Décembre	BDL (Méchain) et les deux calculateurs du BDL, Marion et Haros (+LeFrançais et Burckhardt) (nivôse an XI) Fin du recours aux <i>coopérateurs</i> de Lalande.

Annexe 5-2. Demande du Bureau des longitudes, par la voix de son administrateur Pierre Méchain, de rémunérer des calculateurs sur ses fonds propres, 28 ventôse an X [19 mars 1802].

Nous présentons ici la transcription de l'original de la lettre que Pierre Méchain adresse au Ministre de l'Intérieur, au nom du Bureau des longitudes dont il est alors le Président, demandant l'autorisation de prélever sur le budget du Bureau, la somme nécessaire pour payer les calculateurs qu'il aura choisi pour assurer la fabrication de la *Connaissance des tems*. La réponse qui suit est datée du 9 floréal an X [29 avril 1802] et le document se trouve dans les archives inédites du Bureau déposées à l'Institut.

Source de la lettre de Pierre Méchain : AN, F17.13569, « Bureau des longitudes » dans le fonds de l'Instruction publique ; lettre de Méchain au ministre de l'Intérieur, de l'Observatoire, le 28 ventôse an X [19 mars 1802], l.a.s., 2 pages.

Transcription :

/1/De Paris, à l'Observatoire, le 28 ventôse an 10^e.

« Méchain, de l'Institut national, administrateur du Bureau des longitudes.

Au ministre de l'Intérieur.

Citoyen Ministre,

Le Bureau des longitudes voulant assurer l'exécution du travail relatif à la Connaissance des tems, qu'il est chargé par la loi, de publier chaque année pour l'usage des navigateurs et des astronomes, et accélérer la publication de cet ouvrage autant que les voyages au long cours l'exigent, il a l'honneur de vous proposer de l'autoriser à employer annuellement une somme de 4800 francs, qui seroit prise sur celle de 12000 francs, qui lui est accordée par la loi pour les diverses dépenses de chaque année ; et ce pour payer mois par mois le traitement de deux calculateurs, à son choix, qui seroient uniquement occupés, sous sa direction, et conjointement avec ses adjoints, aux calculs de la Connaissance des tems.

Le Bureau ayant à cœur de se conformer à vos vues d'économie, Citoyen Ministre, a pensé que ce moyen, qui n'augmentoît point ses dépenses, étoit préférable à celui de prendre quatre des calculateurs supprimés du Cadastre, comme on vous l'avoit proposé d'abord ; ce qui auroit augmenté de quatre le nombre des personnes attachées à cet établissement et porté l'état de leurs traitements à près de dix-mille francs de plus.

Considérant aussi qu'il seroit absolument nécessaire d'avoir un moyen de surveillance et même de répression envers les deux calculateurs, le Bureau vous demande encore, Citoyen Ministre, d'approuver qu'ils ne soient point désignés nominativement dans son état /2/ des traitements de chaque mois, afin de pouvoir suspendre leur payement, ou reprendre d'autres personnes en leur place, sans recourir au moyen de destitution officielle, si l'on avoit à se plaindre de leurs négligences ou lenteur. On porteroit simplement sur l'état de chaque mois, et comme faisant partie des 12000 francs accordés au Bureau pour les diverses dépenses, le douzième de 4800 francs pour deux calculateurs, payable à l'administrateur, qui produiroit leurs quittances chaque fois.

Cette mesure a paru d'autant plus nécessaire et urgente que le travail de la Connaissance des tems est considérablement en arrière ; et comme il est très instant de le remettre au courant, de s'assurer des moyens pour qu'il n'éprouve plus de retard, le Bureau espère, Citoyen Ministre, que vous voudrez bien approuver les propositions que je viens de vous présenter de sa part, et qui lui ont paru les plus propres à atteindre ce but.

Salut et respect. Méchain. »

Chapitre 6 — 1806-1854 : la *Connaissance des temps*, une publication du Bureau des longitudes, entre science, économie, politique et action sociale.

« Le Bureau propose de changer d'imprimerie puisque l'Imprimerie impériale ne termine rien. »
[Procès-verbaux du Bureau des longitudes, 5 novembre 1808]

« On lit une lettre de Mme Haros [veuve du calculateur] qui réclame des secours et demande à être reçue dans un hospice [...] M. Bouvard est autorisé à demander pour la veuve Haros une place à la Salpêtrière. »
[Procès-verbaux du Bureau des longitudes, 14 avril 1809 et 6 février 1811]

« Les rédacteurs de la *Connaissance des temps*, c'est-à-dire les membres du Bureau des longitudes de France, sont des hommes qui se font un jeu de l'honneur, de la loyauté, de la bonne foi et de leurs devoirs. »
[Arago, *Ann. Chim. Phys.*, 1821, T.18, 307]

« M. Biot rend compte de la réception bienveillante que le Roi, la Reine et le Prince royal ont faite à la députation du Bureau qui avait été chargée de leur présenter la *Connaissance des temps* et l'*Annuaire*. Le Roi et le Duc d'Orléans ont l'un et l'autre témoigné le désir que les volumes successifs de la *Connaissance des temps* ne soient pas publiés plus tard que les volumes correspondants du *Nautical Almanac*. »
[Procès-verbaux du Bureau des longitudes, 10 février 1836]

« Les étrangers l'ont appelé le 'Trésor des astronomes' ; les perfectionnements qu'on y a apportés lui méritent de plus en plus ce titre »
[L.-B. Francoeur, 1840]¹

¹. Francoeur, Louis-Benjamin, 1840, *Astronomie Pratique*, Introduction, xj.

Introduction

L'année 1806 marque l'abandon du calendrier républicain et la *Connaissance des temps* reparaît (enfin) calculée dans le calendrier grégorien usuel auquel sont habitués astronomes et navigateurs pour les calculs astronomiques, comme d'ailleurs l'ensemble des savants européens.

De Lalande à Delambre

Le très long « avertissement » que rédige Jean-Baptiste **Delambre** le 22 mars 1806 en ouverture du volume de la CDT pour 1808 (Paris, mai 1806), ne laisse aucune ambiguïté. Après avoir rappelé les origines et les évolutions historiques de l'éphéméride, il souligne l'importance qu'elle a prise comme « *manuel de tous les astronomes* » qui a été « *heureusement imité dans presque tous les lieux qui possèdent un observatoire* ». La CDT, souligne Delambre, n'est plus isolée par la faute de la pratique du calendrier républicain. Il souhaite aussi désormais publier les observations réalisées à l'Observatoire par les astronomes du Bureau, – Alexis **Bouvard**, **LeFrançois** de Lalande, **Burckhardt** et celles d'un jeune qui monte, François **Arago** –, et aussi poursuivre la politique des *Additions* de Lalande en rendant leurs contenus plus scientifiques. Le Bureau et l'Observatoire Impérial doivent retrouver la première place dans la production astronomique et savante française : c'est la raison pour laquelle le Bureau des longitudes a été fondé en 1795. Si on trouve encore dans ce volume de la CDT pour 1808, quelques observations réalisées par des astronomes de province, le recours aux astronomes « amateurs » des Provinces est sur le point de s'arrêter. La domination de la figure tutélaire de Lalande est sur sa fin.

C'est aussi une époque où le Bureau des longitudes rayonne, il est alors une institution savante beaucoup plus connue qu'actuellement dans des milieux autres que les cercles académiques. Tout au long du XIX^e siècle, ses « patrons » ou ses esprits les plus forts (dans tous les sens du terme) sont aussi Hommes d'État : le sénateur et ministre de Napoléon Pierre-Simon **Laplace**, fait marquis sous la restauration monarchique ; le député, ministre, puis Président de la République François **Arago** ; le sénateur à vie et directeur despote de l'Observatoire Urbain **Le Verrier** ; le recteur puis ministre Hervé **Faye** ; l'officier de Marine héros de la guerre de 1870-71 puis directeur de l'Observatoire Ernest **Mouchez**, initiateur d'un vaste projet international (« la Carte du Ciel »), pour ne citer que la poignée des plus célèbres, mais il y en a d'autres. Leurs faits et gestes, comme leurs propos, alimentent les gazettes et les chroniques des journaux jusqu'à la première guerre mondiale, nous en donnerons de nombreux exemples à partir de ce chapitre.

Dans ce contexte, de multiples coups de projecteurs sont désormais portés sur les publications phares du Bureau, la *Connaissance des temps* et surtout l'*Annuaire*, de par son tirage plus important. Elles sont davantage mises au premier plan, scrutées et examinées par des lectorats plus variés que ceux auxquels ces publications s'adressent ordinairement. Désormais, la CDT est aussi une publication faisant l'objet de davantage de recensions à l'étranger, et ce, dans un contexte où l'astronomie se professionnalise un peu partout dans le Monde et que le nombre d'observatoires augmente considérablement.

50 années d'histoire politique mouvementée

Notre histoire entre dans ce chapitre dans une nouvelle période politique mouvementée et complexe. Sur les 50 années qui nous intéressent, elle traverse successivement cinq phases que l'on peut voir successivement sur la frise chronologique de la figure 6.1 et résumer de la manière suivante² :

². L'exercice peut créer quelques frustrations chez le lecteur averti. Cet exposé s'adresse aux lecteurs peu familiarisés avec ces contextes historiques variés.

1°/ Le Consulat (1799-1804) puis le Premier Empire (Napoléon Bonaparte, 1804-1814) confortent certains idéaux révolutionnaires (l'égalité des citoyens devant la loi), centralisent le pouvoir et l'administration à Paris, privilégiant le mérite et les honneurs, renforçant l'esprit de corps des grandes écoles d'ingénieurs au service de l'État, et notamment l'École polytechnique. **Pierre-Simon de Laplace** est devenu Sénateur puis Chancelier de l'Empire ; il occupe auprès de Bonaparte puis de Napoléon I^{er} une position privilégiée. **Jean-Baptiste Delambre** est l'autre figure d'autorité du Bureau qui s'affirme en même temps que s'achève le règne de son ancien maître **Lalande** (qui décède en 1807).

Le Bureau est placé sous **la tutelle du Ministère de l'Intérieur**.

2°/ Deux restaurations monarchiques (Louis XVIII, 1815-1825 ; Charles X, 1825-1830), plus souples, favorisent d'abord une certaine éclosion intellectuelle avant de rétablir une censure. Laplace traverse heureusement ce changement de régime et il est fait **Marquis de Laplace** en 1817. **Delambre** décède en 1822. En 1806, François **Arago** devient secrétaire du Bureau, et s'affirme toujours davantage comme l'un des piliers du Bureau.

3°/ La monarchie constitutionnelle dite « Monarchie de Juillet » (Louis-Philippe, « le roi des Français », 1830-1848) accompagne l'éclosion du capitalisme et l'industrialisation de la France, transformant violemment son économie et conduisant à des émeutes ouvrières sévèrement réprimées. Le nouveau pouvoir exige une prestation de serment d'allégeance à la Charte Constitutionnelle en 1830 ; elle est signée par l'ensemble des membres du Bureau des longitudes au mois d'octobre. Après une année d'hésitation où le Bureau se voit administré par le Ministère du Commerce, il passe en 1831 sous la **tutelle du Ministère de l'Instruction publique**³. La personnalité de **François Arago** se renforce de plus en plus au sein de l'Observatoire. L'entité Bureau/Observatoire devient une sorte de terrain de jeu pour jeunes savants issus de l'École polytechnique évoluant dans la sphère d'influence d'Arago.

Suivent :

4°/ Une éphémère Seconde République (1848-1851) issue d'une nouvelle *Révolution*, celle de 1848, rétablissant les libertés publiques et abolissant l'esclavage ; l'astronome et physicien, secrétaire du Bureau des longitudes **François Arago** devient Ministre de la Guerre, de la Marine et des Colonies et occupe pendant un court intervalle de temps une demi-charge de Président de la II^e République. Les tensions sont croissantes au sein de l'entité Observatoire/Bureau des longitudes où les oppositions personnelles, politiques et scientifiques convergent et annoncent son futur éclatement.

5°/ Le Coup d'État de son Président élu en 1849, le Prince Louis Napoléon Bonaparte, – le futur Napoléon III, neveu de Napoléon I^{er} —, met brutalement fin à la Seconde République, et proclame l'avènement d'un Second Empire (1851-1873) autoritaire, conservateur et colonialiste, dont l'astronome **Urbain Le Verrier** se fera l'un des coryphées. **Le Verrier** a le champ libre lorsque François Arago décède en octobre 1853.

Le Bureau des longitudes se voit exclu de l'Observatoire en janvier 1854 et entre dans une période d'instabilité et d'incertitude quant à son avenir.

³. Ce sera toujours le cas en 1920, borne proximale de notre étude.

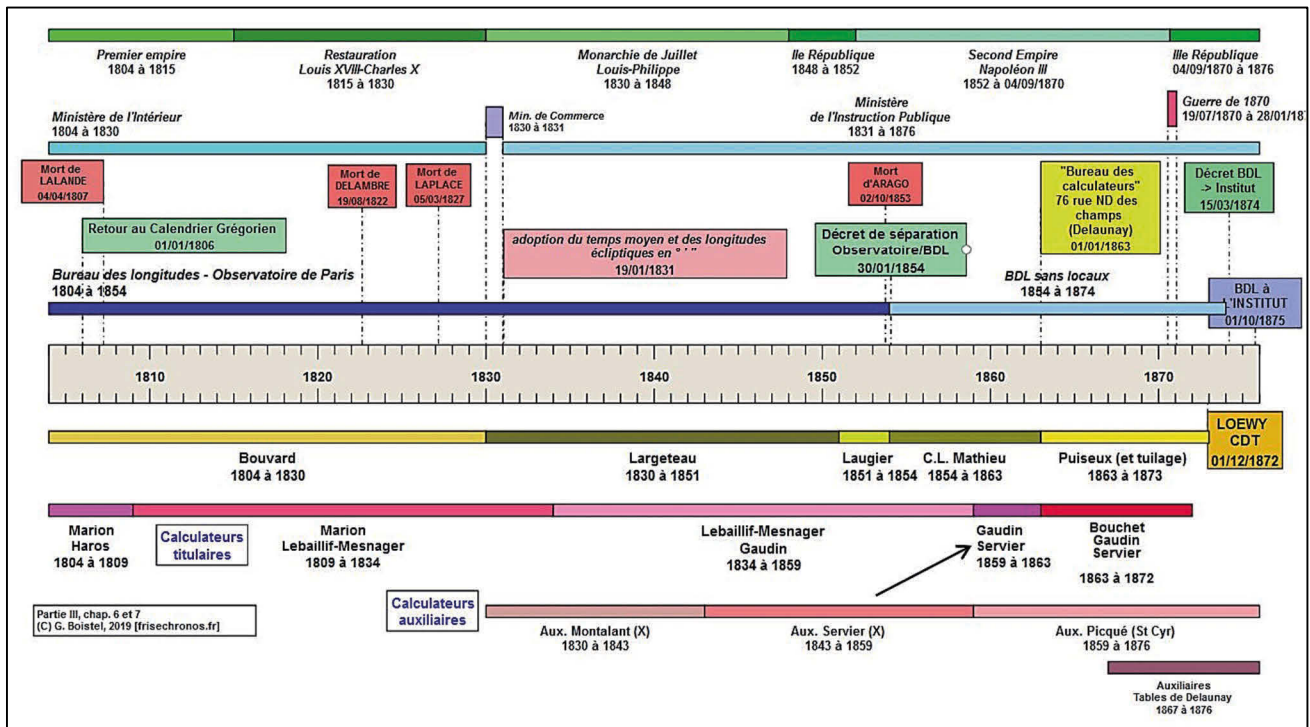


Figure 6.1 – Chronologie de la période 1806-1854 (chap. 6) et 1854-1875 (chap. 7) © - G. Boistel, 2022.

La France connaît donc sur cette période de profondes transformations politiques, industrielles et sociales, plusieurs conflits, manifestations et émeutes civiles. Sur ces 50 années, les esprits et les mentalités sont sommées d'évoluer rapidement. On doit donc s'attendre à ce que les gouvernements successifs et les institutions commerciales aient des attentes et des exigences bien différentes et certainement contradictoires, voire radicales, vis-à-vis du Bureau des longitudes et de ses membres, — « club savant durable », adepte d'une certaine autonomie où règne pendant un temps encore l'esprit des Lumières —, comme de la destination de notre éphéméride astronomique et nautique calculée pour les besoins de la navigation, mais aussi pour ceux des astronomes. Du fait des missions attribuées au Bureau en 1795, cette éphéméride offre désormais davantage une astronomie au service de l'État et sur laquelle l'État doit pouvoir se prononcer, comme ce le fut par le passé (voir chapitres 2, 4 et 5). La volonté royale de voir la CDT publiée dans les mêmes délais que le *Nautical Almanac* est réaffirmée comme en témoigne la citation du procès-verbal du Bureau de la séance du 10 février 1836 en exergue à ce chapitre.

Notre propos n'est pas de réécrire une histoire politique du Bureau des longitudes qui a été abordée ailleurs⁴, mais, avec le lecteur, d'en tracer les grandes lignes afin d'en percevoir l'impact sur les comportements de nos acteurs et de mieux comprendre leurs décisions et leurs actions à des époques données.

1. Le Bureau des longitudes et la *Connaissance des temps* en contexte

Reprendre une place dans la production savante s'avère d'autant plus important pour le Bureau des longitudes, espace pluridisciplinaire atypique et de cooptation, que son fonctionnement demeure relativement secret pour l'extérieur. Au contraire de l'Académie des sciences (les classes des sciences de l'Institut) dont les débats sont publics, les procès-verbaux du Bureau demeurent privés et secrets, comme sont opaques ses prises de décision. Le Bureau assure la tutelle de l'Observatoire de Paris et doit par son statut règlementaire produire des tables astronomiques nouvelles. Le Sénateur et astronome Pierre-Simon (de) **Laplace** s'en est déjà chargé (voir la fin du chapitre 5). Le Bureau doit aussi produire

⁴. Voir Feurtet, 2005 et 2010 ; Le Guet-Tully, 2005 ; Lamy, 2007 ; Locher, 2007

des observations astronomiques et répandre le goût de l'astronomie et des sciences. Après les réparations entreprises au retour de Pierre Méchain en novembre 1798, l'Observatoire en 1806 peut récupérer le savoir-faire des adjoints du Bureau, **Bouvard**, **Lefrançais de Lalande** et **Burckhardt**, d'autant plus que l'observatoire de l'École militaire n'est plus adapté et commence à se délabrer suite à diverses tempêtes, faute d'entretien régulier et enfin à cause de l'entrée des troupes d'occupation en 1814⁵. Dans un premier temps, Jean-Baptiste **Delambre** (Figure 6.2) reprend le cours d'astronomie que Lalande donnait jadis au Collège de France. Dans un deuxième temps, des modifications seront apportées aux bâtiments de l'Observatoire pour que François **Arago** devenu secrétaire du Bureau puis « Directeur des observations » puisse donner un cours devenu célèbre, très suivi et qui fera les beaux-jours de la vulgarisation en matière de science astronomique⁶.

Le Bureau va aussi jouer son rôle centralisateur de l'astronomie française en diffusant, prêtant des instruments aux observatoires et astronomes des Provinces⁷. Le Bureau et l'Observatoire ne forment dès lors qu'une unique entité Bureau/Observatoire, au sein de laquelle vont bientôt se cristalliser des crispations.

Jérôme Lalande, patron et maître qui portait la CDT à bout de bras depuis 1791, décède en 1807. Les années 1806-1830 sont marquées par les personnalités de Jean-Baptiste **Delambre** († 1822) et de Pierre-Simon **Laplace** († 1827 ; Figure 6.3), évoluant entre rupture et continuité des orientations scientifiques à l'œuvre au Bureau sous l'influence de Lalande. La CDT évolue désormais sur de solides bases théoriques constituées des standards laplaciens exigeants, qui deviennent peu à peu aussi ceux du *Nautical Almanac* de Maskelyne († 1811) et de ses successeurs pour la construction des tables astronomiques. Les adjoints du Bureau et notamment Jean-Charles **Burckhardt** et Alexis **Bouvard** supervisent la CDT tout en réformant les tables astronomiques selon les nouveaux développements laplaciens.

Sous la Monarchie de Juillet, Le Bureau, jusques là administré par le ministère de l'Intérieur, passe en 1831 sous la tutelle du Ministère de l'Instruction publique, comme tous les établissements scientifiques et d'enseignement supérieur. Ses relations avec le Ministère de la Marine vont aussi progressivement se renforcer par l'intermédiaire du Dépôt des cartes et plans et des membres titulaires issu de la Marine. François **Arago**, élu « Directeur des observations » en 1834 succède à Laplace dans la conduite du Bureau et rompt avec les orientations précédentes tout en conservant encore un peu de l'esprit des Lumières qui animait ses prédécesseurs, modifiant les pratiques du fonctionnement collégial du Bureau et ses prises de décisions ; un clan scientifique et familial se forme autour de la figure paternaliste d'Arago⁸.

L'appel d'*élèves astronomes* à l'Observatoire exige une organisation de programmes d'observations, et de se confronter à d'autres pratiques de l'astronomie qui se développent en Europe, ailleurs qu'à Greenwich, à Poulkovo par exemple avec les Struve, innovateurs de l'astronomie d'observation à cette



Figure 6.2 – Portrait de Jean-Baptiste Delambre (1749-1822), période Premier Empire.

⁵. Voir par exemple : PV BDL, 27 janvier 1804 ; 5 décembre 1806 ; 13, 20 et 29 avril 1814 (occupation de l'École militaire par les troupes allemandes).

⁶. Christen, Carole, 2014, « Les leçons et traités d'astronomie populaire dans le premier XIX^e siècle », *Romantisme*, vol. 4 (n° 166), 8-20. URL : <https://www.cairn.info/revue-romantisme-2014-4-page-8.htm> (consulté le 31 octobre 2019). Voir aussi Le Lay, Colette, « Arago et la « lune rousse » des jardiniers », *Bibnum* [En ligne 2015], Sciences humaines et sociales, URL : <http://journals.openedition.org/bibnum/772> (consulté le 31 octobre 2019).

⁷. Lamy, Jérôme, 2007, « Le bureau des longitudes. La gestion des instruments et les régimes de savoirs au XIX^e siècle », *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol. 1, n° 2, 167-188. URL : <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2007-2-page-167.htm> (consulté le 23 octobre 2019).

⁸ Lequeux, James, 2008, *François Arago, un savant généreux*, Paris, EDP Sciences/Observatoire de Paris.

époque. Ce recentrage éloigne quelque peu les astronomes de la conception routinière de la CDT. L'Observatoire devient un lieu de cohabitation de personnalités fortes aux parcours et intérêts bien différents.

Cette période voit l'apogée de la mécanique laplacienne avec la publication de tables employées presque partout en Europe dans ce premier dix-neuvième siècle, puis l'installation des pratiques dans une sorte de routine mathématique des calculs au détriment de l'observation, comme le montre les témoignages des lettres d'astronomes suisses venus faire leurs études à l'Observatoire au tournant des années 1840⁹. L'acmé de cette routine mathématique survient avec la découverte « par le bout de la plume » de la planète Neptune par Urbain **Le Verrier**, alors membre adjoint du Bureau, qui étudiait les perturbations des mouvements d'Uranus. Cette découverte marque la prise de pouvoir grandissante de Le Verrier au sein du Bureau/Observatoire, contre la personnalité d'Arago.

L'opposition est scientifique et politique. Avec Le Verrier, c'est le retour en force des mathématiciens-ingénieurs polytechniciens à l'Observatoire. Les tensions croissent au sein du Bureau et la scission s'opère entre astronomes des Lumières, libres et expérimentateurs ralliés à Arago et la nouvelle astronomie au service de l'État souhaitée par Le Verrier, inspirée par le modèle industriel mis en place à l'Observatoire royal de Greenwich sous la direction de George Airy¹⁰. François Arago, Républicain, député depuis 1831, devient un temps ministre de la Marine, puis un éphémère chef d'État de la Seconde République (du 5 mai au 25 juin 1848). Le Verrier est à l'opposé de l'échiquier politique : il est partisan du pouvoir fort et bientôt membre du mouvement de l'Ordre, soutenant le Coup d'État de 1851 de Napoléon III et s'apprête à s'engager dans une carrière de sénateur¹¹. Le Verrier obtiendra du nouveau Pouvoir au début de l'année 1854, un décret de séparation du Bureau des longitudes de l'Observatoire (décret du 30 janvier 1854). Le Bureau et la CDT sont fragilisés et leurs suppressions respectives ne sont pas loin d'être portées sur la place publique. Cette histoire aura sa suite au chapitre 7 suivant...

1.1. Adapter la *Connaissance des temps* à de nouveaux besoins de la Marine

Comment la CDT évolue-t-elle dans ce contexte de tensions croissantes au sein du Bureau ? Comment le Bureau répond-il aux nouveaux besoins posés par une nouvelle navigation ?

En Angleterre, après la dissolution du Board of Longitude¹² en 1828, le *Nautical Almanac* est la cible de critiques sévères émanant principalement de la Royal astronomical society, sur sa mauvaise qualité dues aux mauvaises directions successives de John Pond et de Thomas Young, et ses lacunes en matière d'astronomie. Les Anglais (Royal society, Royal astronomical society et Amirauté) souhaitent faire évoluer leur *Nautical Almanac* vers une éphéméride au caractère davantage astronomique.

⁹ Bigourdan, Guillaume, 1931, « Lettres diverses, écrites de 1835 à 1845, par Émile Plantamour, Alfred Gautier et Émile Gautier », *Comptes rendus du congrès des sociétés savantes de Paris et des départements tenu à Clermont-Ferrand en 1931, Section des sciences*, Paris : Masson et Cie Éditeurs, 1931, 59-83.

¹⁰ Schaffer, Simon, 1988, « Astronomers Mark Time : Discipline and the Personal Equation », *Science in context*, vol. 2, 115-145. Voir aussi : Smith, R. W., 1991, « A National Observatory Transformed : Greenwich in the Nineteenth Century », *Journal for the History of Astronomy*, 22(1), 5-20.

¹¹ Locher, Fabien, 2007, « L'empire de l'astronome : Urbain Le Verrier, l'Ordre et le Pouvoir », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, 102, 33-48. URL : <http://journals.openedition.org/chrhc/248> consulté le 23 octobre 2019. Voir aussi Lequeux, James, 2009, *Le Verrier, savant magnifique et détesté*, Paris, EDP Sciences/Observatoire de Paris.

¹² Schiavon, Martina, 2012, « The English Board of Longitude and the French Bureau des longitudes: Making a general comparison », *Workshop Longitude and Survey*, Simon Schaffer, Jun 2012, Greenwich, United Kingdom. (hal-01152439). Voir aussi : Dunn, R. & Higgitt R., 2017, « The Bureau and the Board : change and collaboration in the final decades of the British Board of Longitude », in Schiavon M. & Rollet L. (eds.), *Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1932)*, Nancy, Éditions universitaires de Lorraine, 195-219.



Figure 6.3 – Portrait de Pierre-Simon Laplace (1749-1827), période Premier Empire.

De son côté, le Bureau des longitudes français affirme en 1829 la vocation profondément nautique de la *Connaissance des temps* en tant qu'ouvrage d'abord destiné aux marins. Dès lors les contenus spécifiques, – distances lunaires, tables géographiques et de différences de méridiens entre divers lieux du Globe – vont être développés et améliorés ; c'est la raison de l'adoption du temps moyen du méridien de Paris en 1831 pour le calcul des éphémérides. Les ingénieurs hydrographes du Dépôt de la Marine vont être davantage mis à contribution, et le Bureau sera davantage à l'écoute des Compagnies de Messageries maritimes. En effet, la navigation change de nature : le développement progressif de la navigation à vapeur rend les traversées de plus en plus courtes et cela fait évoluer les méthodes de navigation vers une détermination plus rapide du point astronomique. En 1816, l'amiral de Rosily obtient la création d'un service de l'heure. Ces moments importants marquent le développement d'observatoires navals dans les ports de Guerre et de commerce chargés de la maintenance et du réglage des chronomètres embarqués¹³. Les méthodes de navigation évoluant, les contenus de la formation scientifique dispensée aux capitaines du commerce doivent progressivement évoluer. Des ébauches d'écoles supérieures de marine voient le jour avant la création de l'École navale à Brest. Celle-ci va former rapidement des officiers de marine bien éduqués, qui à partir de la fin des années 1840, vont progressivement devenir des interlocuteurs privilégiés du Bureau, faisant part de leurs expériences, relevant des erreurs dans la CDT, participant à une meilleure détermination des longitudes des ports du Monde lors de leur missions. Quelques-uns deviennent aussi des collaborateurs du Dépôt des cartes et de plans de la Marine et contribuent à une meilleure cartographie.

Les demandes de mise en adéquation de la CDT aux besoins des navigateurs croissent et le Bureau est amené à améliorer en permanence ses éphémérides sous la double contrainte des besoins des astronomes qui la produisent et des besoins de la navigation hauturière dont les conditions évoluent de leur côté¹⁴.

1.2. Calculer et produire la *Connaissance des temps*

Avec le décès de Lalande, le Bureau prend définitivement en main la CDT et se pose la question de sa réalisation matérielle qui passe par la constitution d'une équipe de calculateurs comme nous l'avons vu au chapitre 5. Cette réalisation passe aussi par une négociation avec les imprimeurs-libraires. Le coût financier pour le BDL consiste en le paiement des calculateurs chargés de la CDT et le versement d'une subvention annuelle de 1000 francs destinée au libraire. L'impression et les bénéfices de la vente de la CDT sont laissées comme par le passé à ce dernier. Il n'y a que pour l'impression des tables astronomiques et ouvrages collectifs du Bureau que les profits des ventes reviennent au Bureau moyennant un pourcentage prélevé par l'imprimeur.

¹³. Sauzereau, Olivier, 2012, *Des observatoires de la Marine à un service chronométrique national. Le cas français, XVIII^e-XX^e siècles*, Thèse de doctorat, Centre François Viète, Université de Nantes.

¹⁴. Boistel, Guy, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *Histoire & mesure*, XXI/2. URL : <http://journals.openedition.org/histoiresmesure/1748>. Consulté le 23 octobre 2019. Voir aussi : Boistel, G., 2016, « Du service de l'heure à l'océanographie : unité et diversité des observatoires navals en Europe (et ailleurs) au XIX^e siècle. Première étude d'ensemble », *Cahiers François Viète*, Université de Nantes, in Boistel G. & Sauzereau O. (dir.) : *Entre Ciel et Mer. Des observatoires pour l'enseignement de l'astronomie, des sciences maritimes et le service de l'heure, en France et en Europe, de la fin du XVIII^e au début du XX^e siècle : institutions, pratiques et cultures*, Série II (8-9), 223-256. ([halshs-01345852](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01345852)).

Enfin, la constitution d'une équipe stable de trois calculateurs compétents et efficaces permet au Bureau de produire la CDT dans des délais supérieurs au délai de livraison de l'éphéméride avec 18 mois d'avance qui, depuis Lalande, est désormais la norme implicite et contrainte par le rythme auquel les anglais livrent le *Nautical Almanac* (3 à 4 années d'avance). Les directions successives d'Alexis **Bouvard** et de Charles-Louis **Largeteau** se traduisent par un rythme régulier et élevé de parution de la CDT avec une moyenne de 26 mois d'avance (voir le tableau de l'annexe en fin de chapitre) permettant de faire de la CDT un ouvrage toujours plus recherché et regardé comme le « Trésor de l'astronome » comme l'indique Louis-Benjamin Francœur dans son *Astronomie pratique* en 1840. Mais le Bureau découvre peu à peu le volet social de son nouveau rôle d'employeur avec ses nouveaux calculateurs et est rapidement confronté à de nouvelles questions auxquelles il n'a pas été préparé : apporter un secours de subsistance pour les veuves des calculateurs et bientôt gérer la question de l'accès aux retraites pour ses calculateurs, dans un cadre d'évolution général des réglementations de l'État. Davantage encore, la fabrication de la *Connaissance des temps* au XIX^e siècle ne peut être entreprise que dans un cadre de convergence de contraintes scientifiques, économiques, sociales et politiques.

Comment le Bureau négocie-t-il l'édition de l'éphéméride avec son imprimeur ? Comment aborde-t-il son nouveau rôle d'employeur et comment sont nommés les calculateurs, nouveaux personnels hors statuts du Bureau ? Quelles carrières ces calculateurs font-ils ? Quelle est l'évolution scientifique de l'éphéméride pendant cette période et sa situation face à sa concurrente, le *Nautical Almanac* ? Quel est son lectorat et sa diffusion ? Autant de questions auxquelles nous essayons de répondre ici.

L'éphéméride française porte désormais un titre qui ne variera plus guères jusqu'en 1979 où une nouvelle série verra le jour. À partir du volume pour l'an XIV (1806), publié en 1804, la CDT s'intitule avec son titre complet : **CONNAISSANCE DES TEMPS ou des Mouvements Célestes à l'usage des astronomes et des navigateurs [...] publiée par le Bureau des longitudes**, reprenant une partie du titre que lui avait donné Lalande entre 1762 et 1766.

Entrons dans cette nouvelle période de notre histoire avec, tout d'abord, le fait majeur qui ouvre cette année 1806 : l'abrogation du calendrier républicain, et le retour à l'usage du calendrier grégorien pour les actes quotidiens de l'État français, et « pour le bonheur des astronomes ».

2. L'abandon du calendrier Républicain : un bonheur pour les astronomes et la fin de l'isolement de la France au sein de l'Europe

Pierre-Simon Laplace, adoubé par Bonaparte et sénateur au cœur du pouvoir, place le Bureau des longitudes au centre de décisions qui débordent le simple cadre scientifique. Ainsi l'épisode du retour au calendrier grégorien dont l'abolition est promulguée par Décret le 9 septembre 1805, s'il est un geste politique fort pour la France elle-même, il l'est aussi pour l'Europe placée sous le joug Napoléonien. La CDT et l'*Annuaire* sont alors des outils du Pouvoir pour affirmer que l'usage du calendrier Républicain de l'an III concourrait à « l'isolement scientifique de l'Europe » avant celui de la France (Figure 6.4).

Le volume de l'an XVI était presque entièrement composé ; des bruits assez fondés que le calendrier grégorien allait être rétabli, firent différer le tirage, et quelques mois après nous eûmes en effet la certitude que le calendrier équinoxial allait être abrogé ; nous nous hâtâmes de refondre l'année entière, et pour la terminer au 31 décembre 1808, nous donnons aujourd'hui quinze mois, et nous rendons ainsi les trois mois qui n'étaient que par un double emploi dans le volume de l'an IV. Cette circonstance unique nous a fait de nouveau perdre, pour un tems, une partie de l'avance que nous avions regagnée ; mais nous y trouvons l'avantage de n'être plus, en quelque manière, isolés de toute l'Europe, dont nous allons désormais parler la langue commune.

Figure 6.4 – Extrait de la CDT pour 1808 (Paris, mai 1806), « Avertissement », 5.

2.1. L'abrogation du calendrier Républicain au 1^{er} janvier 1806

Détaillons l'annonce de l'abrogation du calendrier républicain au 1^{er} janvier 1806 tel qu'il est rapporté, une fois n'est pas coutume, dans l'*Annuaire présenté au Gouvernement par le Bureau des longitudes pour l'an 1806*¹⁵. Ce volume de l'*Annuaire* présente des extraits des registres du Sénat conservateur du 22 fructidor an 13 [9 septembre 1805], signé par « le chancelier du Sénat », Laplace en personne¹⁶. Laplace ne fait pas que de la figuration courtisane au Pouvoir ; il s'engage.

Le premier texte consiste en les « *Motifs de sénatus-consulte présenté au Sénat-conservateur dans sa séance du 13 fructidor par MM. Regnaud et Mounier, orateurs du Gouvernement* »¹⁷, suivi du « *Rapport fait au Sénat dans sa séance du 22 fructidor an 13 par M. le Sénateur Laplace, au nom d'une Commission spéciale nommée dans sa séance du 15, pour l'examen du projet de sénatus-consulte portant rétablissement du calendrier grégorien* »¹⁸.

De ces longs textes, examinons-en les moments forts.

Régnard et Mounier, conseillers d'État, rappellent les grandes lignes de l'histoire récente de ce calendrier. Le nouveau calendrier décrété le 5 octobre 1793, expliquent-ils, avait eu pour but de donner aux Français un calendrier purement civil, n'étant subordonné à aucun Culte. Ses avantages résidaient dans l'uniformité de la longueur des mois composés de 30 jours, de faire coïncider le début d'une saison avec le début d'un mois, bref « *une division sage et régulière, fondée sur la connaissance [astronomique] exacte de l'année et du cours du Soleil.* »¹⁹ Puis, après avoir exposé longuement les difficultés rencontrées depuis l'époque de Jules César pour établir et réguler un calendrier solaire, ils exposent les inconvénients rencontrés dans l'usage du calendrier Républicain. Pour ces rapporteurs du Gouvernement, ce calendrier présente deux défauts majeurs. Le premier réside dans la règle du calcul des sextiles qu'on a fait dépendre de la course réelle du Soleil dans le Ciel au lieu de les placer à intervalles fixes, ce qui rend le calcul du nombre de jours à ajouter chaque année et celui du moment où doit commencer l'année trop complexe ; le sujet est embarrassant même pour les astronomes, soulignent-ils²⁰ ! La seconde difficulté est politique et touche le rayonnement de la France dans le Monde européen. Le début de l'année choisi, l'équinoxe d'Automne correspondant à un fait politique majeur de la vie politique française, et ne peut en aucun cas être une mesure universelle comme le sont les étalons universels des Poids et Mesures que la France parvient (ou parviendra) peu à peu à imposer. Il y a là une contradiction majeure dans ce qui relève de la politique extérieure de l'État Français et de son rayonnement à l'étranger. De ce fait, expliquent les conseillers Régnard et Mounier, aucun pays ne peut adopter ce calendrier, et la France se trouve dès lors isolée sur un continent qui, exception faite de la Russie et après le règlement des oppositions religieuses au sein de l'Europe, s'est toute entière convertie à l'usage du Calendrier grégorien. Et de fait, sur le territoire français, deux calendriers sont en usage ; le calendrier républicain dans les actes officiels et le grégorien dans la vie pratique. Le discours des rapporteurs du Gouvernement s'achève sur un appel à l'unité européenne :

« Un jour viendra, sans doute, où l'Europe calmée, rendue à la paix, à ses conceptions utiles, à ses études savantes, sentira de perfectionner les institutions sociales, de rapprocher les peuples, en leur rendant ces institutions communes ; où elle voudra marquer une ère mémorable par une manière générale et plus parfaite de mesurer de tems. »²¹

¹⁵. *Annuaire [...] pour l'an 1806*, 105-120.

¹⁶. Ces textes figurent aussi dans la CDT pour 1808 (Paris, 1806), 483-491.

¹⁷. *Ibid.*, 106-115.

¹⁸. *Ibid.*, 115-120.

¹⁹. *Ibid.*, 108.

²⁰. *Ibid.*, 110.

²¹. *Ibid.*, 115.

Dans son rapport, Laplace, s'il souligne les difficultés astronomiques sans trop s'y attarder, insiste sur l'isolement de la France au sein de l'Europe créé par l'usage unilatéral d'un calendrier qui a comme autre défaut, du fait de son origine au 23 septembre d'une année, de « *répartir sur deux années différentes les mêmes opérations et les mêmes travaux* ». Certes, le calendrier grégorien présente-t-il lui aussi des défauts « *considérables* » : un commencement ne correspondant à aucune saison, une longueur des mois « *inégaie et bizarre* ». Mais, poursuit Laplace par un argument astronomique important, il « *remplit bien le principal objet d'un calendrier, en se décomposant facilement en jours et en conservant à peu près, le commencement de l'année moyenne, à la même distance de l'équinoxe* ».

Son mode d'intercalation est « *commode et simple* » explique Laplace. Le traitement des années bissextiles est régulier et n'occasionne aucune erreur sur le temps long : « *dans son état actuel, il faudrait quarante siècles pour éloigner seulement d'un jour, l'origine de l'année moyenne, de sa véritable origine* ».

Enfin, « *les astronomes français n'ont jamais cessé d'y assujettir leurs tables astronomiques devenues par leur extrême précision, la base des éphémérides de toutes les nations éclairées.*²² »

Voilà donc comment Laplace a obtenu du Sénat l'adopter à l'unanimité le rétablissement du calendrier grégorien pour l'État français au 1^{er} janvier 1806.

Terminons par cette anecdote montrant les implications économique-politiques de ce calendrier républicain et de son abrogation quelque peu prématurée pour certains. Le journal le *Magasin Encyclopédique* – un des vecteurs des « rhapsodies » de Lalande – revient en 1806 sur l'ouvrage *Concordance des calendriers, Ère des Français*, publié en octobre 1793, et la question des baux et des emprunts/crédits qui ont été signés sous le régime du calendrier républicain :

« Les éditeurs préviennent que quoique l'usage du Calendrier Républicain ait été suspendu depuis le 10 nivôse an XIV (1^{er} janvier 1806), ils ont cru nécessaire de continuer cette concordance jusqu'à l'an XXVI, afin de donner la date de l'échéance des obligations et des baux dont l'époque est rapportée au Calendrier républicain ; mais on s'est contenté pour les années postérieures à l'an XIV, d'indiquer au bas de chaque page le premier jour du mois relaté au haut de cette page [...] »²³

Ainsi, le calendrier républicain continue d'être en usage pour assurer le recouvrement des créances et le remboursement des emprunts souscrits avant 1806 !

2.2. La fabrication de la *Connaissance des temps* un temps perturbée

L'usage du calendrier républicain embêtait bien les astronomes du Bureau, notamment dans la composition des éphémérides de la CDT. Plusieurs tentatives avaient pourtant été faites pour permettre aux astronomes de poursuivre de travailler « officiellement » avec le calendrier grégorien. Lalande avait en effet le 14 janvier 1800 proposé au Bureau de demander au ministre de l'Intérieur que les deux calendriers républicain grégoriens dans l'*Annuaire*, proposition qui avait été ajournée.

Le 18 juillet suivant, la question est à nouveau posée à l'occasion des nouvelles tables de la planète Mars qui doivent être insérées dans la CDT²⁴, et qui couvrent des époques où des calendriers différents étaient en usage :

« Lalande propose de mettre dans la *Connaissance des tems* les nouvelles tables de Mars par le C. Lefrançais, avec les époques des années grégoriennes ; les anciennes années ne peuvent être séparées des nouvelles. On propose de mettre les deux, le calendrier républicain le premier. »

²². *Ibid.*, 118-119. Souligné par nous.

²³. *Magasin Encyclopédique*, 1806/3, 214.

²⁴. Ces tables de Mars de Michel Lefrançais, sont publiées dans la CDT de l'an XI (1804, 335-345). Aux pages 334-335, elles sont données dans le calendrier républicain, dans le grégorien, aux pages 336-337.

Les astronomes et le Bureau s'arrangent avec les termes de la loi qui oblige depuis la fin de l'année 1798 ses administrations à n'utiliser que le calendrier républicain pour les actes officiels. Pourtant le 19 janvier 1801 (29 nivôse an IX) :

« Bouvard présente l'*Annuaire* pour l'an 10. On y mettra le calendrier grégorien. »

C'est que la gestion technique du calendrier républicain n'est plus du ressort des astronomes de l'entité Bureau/Observatoire ; c'est le gouvernement qui propose de réguler les dysfonctionnements de ce calendrier. Ainsi, le 25 octobre 1802 (3 brumaire an XI), le Bureau reçoit un mémoire du ministre de l'Intérieur :

« Le ministre de l'Intérieur renvoie au Bureau quelques observations sur les moyens de faire concorder le calendrier d'équinoxe avec celui des solstices. Les C. Lalande et Bouvard sont invités à en faire un rapport. »

Le 8 novembre 1802 (17 brumaire an XI), la commission rend son rapport :

« Lalande et Bouvard font leur rapport des observations de Cougoureux²⁵ sur le calendrier que le ministre a envoyé. Il propose l'intercalation grégorienne en mettant toujours le 1^{er} vendémiaire au 23 septembre. Il fait aussi sur le calendrier grégorien qui devrait ôter la bissextile de l'an 5600. Ses considérations sont justes, mais elles sont inutiles. Le secrétaire [Lalande]²⁶ répondra au ministre en conséquence »

Dès la fin de l'année 1804, les rumeurs de retour au calendrier grégorien courent et la fabrication des volumes de la CDT pour l'an XV et XVI en est retardée et préparée comme en témoigne cette décision prise le 30 novembre 1804 (9 frimaire an 13) :

« L'on présente la dernière feuille de la *Connaissance des tems* de l'an 15. Le directeur de l'Imprimerie impériale demande la copie pour l'an 16, et une décision sur le format à employer. On observe que le Conseil d'Etat étant occupé du rétablissement du calendrier grégorien, il faut attendre la décision. Le format a déjà été arrêté et il y a trois pages des observations de M. Bouvard qui ont été composées [...] »

Le 14 décembre suivant, le Bureau décide de ne pas attendre l'éventuel rétablissement du calendrier tant attendu, et engage la publication de la CDT de l'an XVI pour ne pas retarder les livraisons de l'éphéméride.

À peu près à la même époque, Lalande est reçu par Bonaparte et évoque cette question du retour au calendrier grégorien avec le Baron de Zach :

« J'ai présenté au Premier Consul Bonaparte la *Connaissance des temps* et ma *Bibliographie astronomique*, et je lui ai proposé à cette occasion de supprimer le calendrier républicain ; il ne m'a rien répondu à ce sujet ; mais son frère Lucien m'a reproché de lui en avoir parlé. »²⁷

Ouvrons une courte parenthèse.

Après avoir très bonnes²⁸, les relations entre Lalande et Napoléon allaient s'envenimer sur les « *vieux jours* » de Lalande. Après la publication de la seconde édition de son *Dictionnaire des Athées* en 1805 dans lequel Lalande écrivit : « *Il n'y a que les philosophes qui puissent propager la science, et peut-être diminuer un jour le*

²⁵. Cougoureux : Secrétaire ministériel (*Le Citoyen français, Journal politique, commercial et littéraire*, n° 643, du 3 fructidor an IX, p. 3).

²⁶. Delambre est porté absent à ce procès-verbal.

²⁷. Lettre (s.d.) de Lalande à Zach, in *Lalandiana III*, lettres 47, p. 172. La *Bibliographie astronomique* de Lalande est publiée en 1803.

²⁸. « [...] Bonaparte m'appelle toujours son Grand Papa, parce qu'il est l'élève de [Lepaute] Dagelet qui a été mon élève [...] » : lettres de Lalande à Zach des 6 et 20 avril 1798 in *Lalandiana III*, 101-106, citation p. 103.

nombre des monstres qui gouvernent et ensanglantent la terre, c'est-à-dire ceux qui font la guerre » et plus loin : « Est-ce une coalition d'Athées que celles de ces puissances couronnées qui promènent dans toutes les contrées de l'Europe, le fléau d'une guerre d'extermination ? »²⁹. Se sentant visé, Napoléon fit convoquer Lalande par son ministre de l'Intérieur, devant l'Institut assemblé (Présidents et secrétaires) pour lui « enjoindre, au nom du corps, de ne plus rien imprimer, et de ne pas obscurcir dans ses vieux jours, ce qu'il a fait dans ses jours de force pour obtenir l'estime des savants ».³⁰

Ironie de l'histoire : Lalande est l'un des deux astronomes (avec Jean-Dominique Cassini I) à avoir sa statue dans la Cour Napoléon (III) du (nouveau) Louvre (Figure 6.5) !

Mais revenons à notre abrogation du calendrier républicain.

Enfin, le 9 août 1805 [21 thermidor an 13], un mois avant que les discours d'abrogation soient prononcés au Sénat, la délivrance arrive, – certainement communiquée par Laplace –, et le Bureau peut prendre les dispositions adéquates pour modifier ses deux publications phares :

« Sur l'avis certain, quoique non officiel, que le calendrier grégorien doit être entièrement rétabli au 1^{er} janvier prochain, le Bureau prend les deux arrêtés suivants relatifs l'un à l'*Annuaire* de l'an 14, et l'autre à la *Connaissance des tems* de l'an 16.

1° L'*Annuaire* qui devait commencer au 1^{er} jour de l'an 14 et renfermer à l'ordinaire les douze mois du calendrier français, ne renfermera que trois mois et quelques jours de ce calendrier, et on y mettra ensuite l'année entière 1806 sans aucune comparaison avec le calendrier français qui sera alors supprimé.

2° La *Connaissance des tems* de l'an 16, dont le tirage n'est pas encore commencé, sera refondue sous la forme grégorienne entièrement, commencera au jour de septembre qui devait correspondre au 1^{er} vendémiaire an 16 et renfermera ainsi 15 mois et quelques jours. »

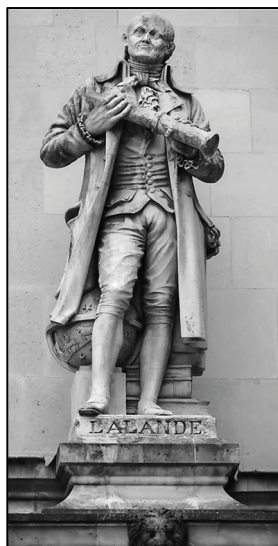


Figure 6.5 – Statue de Jérôme Lalande dans la Cour Napoléon du Louvre.
[Collection personnelle].

²⁹. Sylvain Maréchal et Jérôme Lalande, *Dictionnaires des Athées, anciens et modernes. 2^e édition avec les suppléments de Jérôme Lalande* (Bruxelles, 1833), « Discours préliminaire », p. xxxv et suppléments de Lalande en 1805 « Réponses aux objections ».

³⁰. Cité dans Louis Amiable, 1889, *Le Franc-Maçon Jérôme Lalande*, Paris, Charavay Frères, p. 18]. Voir la *Correspondance de Napoléon I^{er}*, 1852, (Paris, Imprimerie Impériale), tome XI, 574-575 : lettre n° 9562, à M. Champagny, de Schoenbrunn, le 13 décembre 1805 (22 frimaire an XIV).

3. De nouvelles conditions matérielles pour fabriquer la *Connaissance des temps*, le « trésor des astronomes »

Examinons tout d'abord les conditions budgétaires imposées au Bureau sur la période 1806-1854 et comment les sommes allouées peuvent se répartir entre l'Observatoire et le Bureau proprement dit bien que les deux institutions ne forment qu'une seule entité.

3.1. Un nouveau cadre budgétaire dans un contexte politique mouvementé

Le Bureau n'avait pas attendu la loi du 1^{er} vendémiaire an VIII (loi du 23 septembre 1799) pour établir son budget en francs³¹. Dès l'année précédente, il avait bénéficié d'une augmentation de son budget de 24 000 à 98 000 livres tournoi. Loin de la parité du taux de change, le budget du Bureau s'établit à cette époque et jusqu'en 1803 à un montant d'environ 92 000 à 100 000 francs comme l'indique la figure 6.6. Aux débuts du Bureau, ce budget absorbe dans la rubrique « Personnels » les pensions de 10 membres titulaires à 8000 francs et deux adjoints à 4000 francs. La partie « Matériel » d'environ 12 000 francs quant à elle concerne d'une part les frais de fonctionnement et d'entretien de l'observatoire central, comme les 4800 francs pour le paiement du aux calculateurs de la CDT et la participation de 1000 francs allouée à l'imprimeur (l'Imprimerie impériale jusqu'en 1809). Il reste donc une somme de 6200 francs d'ajustement pour divers achats et réparations d'instruments, de « dépenses extraordinaires », comme pour le paiement d'un gardien (payé 400 francs à l'an 7) et/ou d'un garçon de Bureau (payé 200 francs)³².

Un peu plus tard, en 1805 (PV 21 juin 1805), 130 000 f sont attribués (142000 réellement dépensés – Budget 1805 AAS) – le traitement des personnels et employés est de 105 860 francs ; restent 14 140 francs³³. Les dépenses se font au coup par coup, selon les demandes (et non pas selon les besoins).

La figure 6.6 représente l'évolution du budget de l'entité Bureau des longitudes/Observatoire, en francs, sur la période 1806-1854. Nous y avons précisé trois zones permettant de mieux rendre compte des fluctuations et/ou accidents de cette dotation budgétaire ministérielle.

Au début des années 1800, grâce à la personnalité de Pierre-Simon Laplace et sa proximité avec le pouvoir et l'Empereur³⁴, le Bureau des longitudes est soutenu et son budget atteint ou dépasse 120 000 francs. Le Bureau peut alors assurer ses publications majeures à cette époque : les tables du Soleil de Delambre et les tables de la Lune de Bürg (zone 1) qui ont remporté le prix du Bureau en 1802 (voir le chapitre 5). Puis on remarque une baisse notable de la dotation de 40 000 francs pour un budget qui peine à dépasser les 80 000 francs en 1816 et les années qui suivent la chute du Premier Empire et l'avènement de la Restauration monarchique (zone 2).

³¹ La loi du 7 avril 1795 instaurait la parité entre franc et Livre Tournoi (Lt), soit une équivalence 1 Lt contre 1 franc. En fait le rapport est plutôt d'environ 0,98 aux dépens du franc, selon les indications données par Laplace lui-même dans un document daté du 6 mai 1812 où 2 pièces d'or de 24 Lt chacune lui sont payées 47 francs au lieu de 48 francs, soit 1 franc = 0,979 Lt (ou bien 1 Lt = 1,02 franc (idem avec 20 pièces d'or de 48 Lt payées 944 francs au lieu de 960 francs en cas de parité) : Hahn, Roger, 2013, *Correspondance de Pierre-Simon Laplace (1749-1827)*, Turnhout, Brepols ; tome II, lettre n°765, p. 981.

³². « État de traitements » au mois de frimaire an 5 et messidor an 7. Archives du Bureau des longitudes : AN, F17/3702-3703.

³³. Sur lesquels 1600 francs ont été dépensés ; une autorisation a été donnée au constructeur d'instruments scientifiques Caroché pour un second miroir pour le grand télescope pour une dépense de 1800 francs par exemple.

³⁴. Laplace est sénateur du côté des conservateurs depuis l'an VIII jusqu'en 1814 ; ministre éphémère de l'intérieur du 12 novembre au 25 décembre 1799 sous le Consulat ; il recevra tous les honneurs pendant ces premières années du XIX^e siècle, Légion d'Honneur (Chevalier en 1803 puis Grand Officier en 1804 ; Dossier LH/1477/83 base LEONORE) ; il est fait « Comte de l'Empire » en avril 1808.

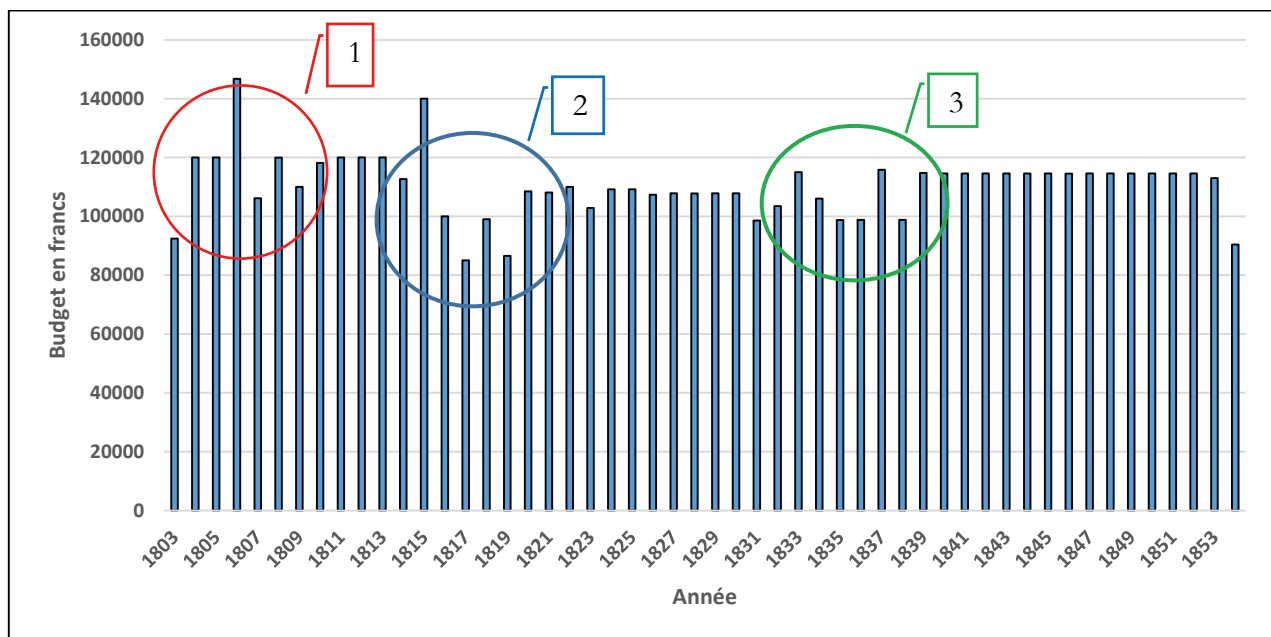


Figure 6.6 - Évolution du budget du BDL en francs sur la période 1804-1854.
Sources : AN F17 ; PV BDL ; archives du BDL AAS. © G. Boistel – 2021.

Ensuite ce budget se stabilise à environ 110 000 francs jusqu'en 1835. On observe ensuite une nouvelle baisse entre 1835 et 1840 (zone 3) pour revenir à 110 000 francs jusqu'en 1854 où l'on voit une amorce d'une baisse drastique signe de la séparation du Bureau de l'Observatoire.

Le budget moyen sur les 50 premières années du XIX^e siècle à partir du moment où il est établi en francs est d'environ **109 000 francs**³⁵.

Détaillons quelques-uns de ces épisodes.

1. Budget zone 1, 1803-1808 – Un Bureau au sommet de sa gloire, expert en astronomie et en géodésie pour le Dépôt de la Guerre et les entreprises géographiques de Napoléon

C'est l'époque de la publication des tables de la Lune et autres tables astronomiques récompensées par les prix alors proposés par le Bureau (d'où les montants du budget qui comprennent le montant de ces prix de 6000 francs) qui reçoivent le soutien complet de Napoléon. La gloire du Bureau des longitudes est sans doute à son sommet. Le Bureau peut financer de grandes missions comme celle de la poursuite de la méridienne Delambre-Méchain, plus précisément le rattachement des Baléares au signal de Montjoux pour lequel Méchain était reparti en 1803. Méchain décédé, Laplace obtient en mai 1806 que Jean-Baptiste **Biot** et le jeune François **Arago** puisse terminer ces opérations géodésiques (Figure 6.7). Les deux hommes terminèrent le bouclage de la triangulation Barcelone-Formentera, tout en effectuant aussi des mesures gravimétriques avec le pendule, et le Bureau pu terminer en 1808 le calcul du degré de méridien qui confirmait la valeur adoptée pour le mètre³⁶.

³⁵ Cette somme modeste représente un tiers voire un quart du budget annuel du Muséum d'histoire naturelle (305 000 francs en 1825, mais 480 000 en 1839) ou environ 1,7 fois moins que celui du Collège de France (167 000 francs en 1827) par comparaison sur la même période. Voir Schnitter, Claude, 1996, « Le développement du Muséum d'histoire naturelle de Paris au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle [...] », *Revue d'histoire des sciences*, 49/1, 53-98 ; tableau des budgets comparés p. 59 en particulier.

³⁶. PV BDL, 27 avril, 11 mai, 3 août 1808 et 26 avril 1809.

Ces mesures traitées par les théorèmes de Clairaut pour la figure de la Terre³⁷, permettaient aussi de fixer à environ 1/309 l'aplatissement du globe terrestre, qui confirmait les valeurs adoptées par Delambre et Laplace³⁸.

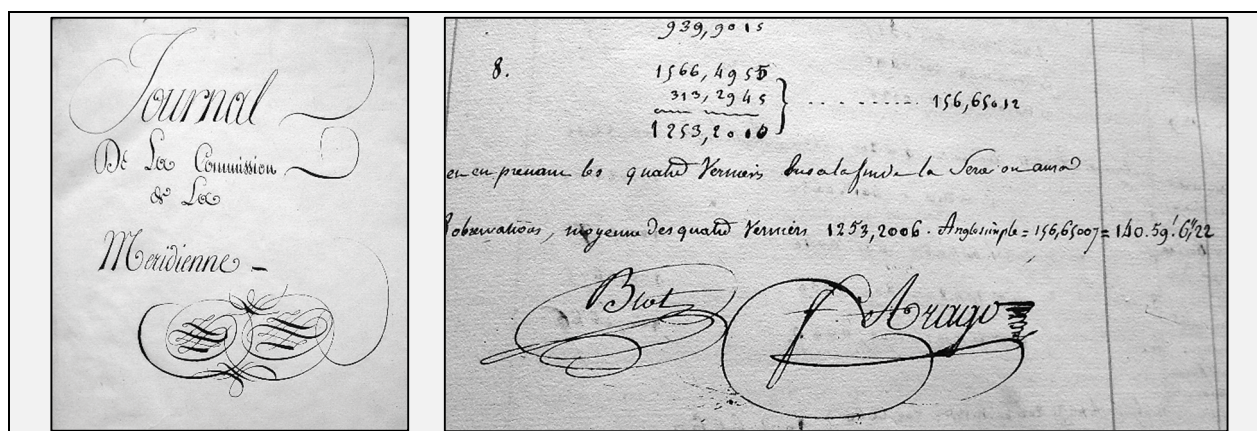


Figure 6.7 – Extraits du *Journal de la Commission de la Méridienne* (1806).
[Archives inédites du Bureau des longitudes.- Photos G. Boistel, 2017-2019].

Par ailleurs, les ingénieurs-géographes, – dont le corps avait dissous lors de la Révolution puis réintégré au Génie militaire et ses personnels sous le nom d'Artistes topographes ou topographes dessinateurs –, retrouvaient un statut digne de leur métier grâce au Décret du 1^{er} juin 1799 qui les rattachait désormais au Dépôt de la Guerre avec lequel le Bureau entretenait de solides rapports. Souvenons-nous que la plupart des astronomes avaient pu survivre grâce au soutien du Général Calon qui les avait attachés au Dépôt entre 1793 et 1795, et leur avait permis de traverser La Terreur à l'abri. Par ailleurs, Bonaparte puis Napoléon I^{er} cultivait un goût pour la géographie et la cartographie, « *outil scientifique de guerre, un élément qui participait autant à la conquête militaire qu'à l'impérialisme français* »³⁹. Lors des différentes victoires napoléoniennes, le Dépôt de la Guerre avait entrepris plusieurs levés et raccordements topographiques et géodésiques, comme ceux par exemple des départements réunis (Ruhr, Rhin et Moselle, Sarre) commencés en 1800 par Jean-Joseph Tranchot⁴⁰, l'assistant de Méchain puis de Delambre pour les opérations de la méridienne. Cette triangulation se raccrochait à la méridienne de France dans le Nord. Le Bureau des longitudes intervient alors souvent pour prêter des instruments de géodésie et/ou pour des vérifications de calculs. C'est notamment le cas pour les opérations de la triangulation de la carte de Bavière (au 1/28000^e) menée en 1803-1804 par le colonel Charles Rigobert Marie Bonne placé sous les ordres du Général Nicolas Antoine Sanson, alors directeur du service topographique de la Grande Armée et Chef du Dépôt de la Guerre⁴¹. En 1804, Sanson est aussi engagé dans une triangulation Brest-Strasbourg pour laquelle il sollicite souvent l'expertise du Bureau des longitudes.

³⁷. Pour les lecteurs courageux, voir la monumentale étude de feu John L. Greenberg, 1995, *The problem of the Earth's shape, from Newton to Clairaut. The rise of mathematical science in Eighteenth-Century Paris and the fall of « Normal science »*, Cambridge (UK), Cambridge University Press. Une étude plus modeste mais plus accessible : Passeron, Irène, 1994, *Clairaut et la figure de la terre au XVIII^e siècle : cristallisation d'un nouveau style autour d'une pratique physico-mathématique*, thèse de doctorat en épistémologie et histoire des sciences, Université Paris-7.

³⁸. PV BDL, 30 septembre 1807, 11 mai 1808 ; 26 avril 1809 ; 3 octobre 1810.

³⁹. Schiavon, M., 2003, *Itinéraires de la précision [...]*, thèse, vol. I, 36.

⁴⁰. Jean Joseph Tranchot (1755-1815), ingénieur-géographe, chargé du terrier de la Corse, avait réuni cette île à la Toscane par de grands triangles (1791).

⁴¹. PV BDL, 11 octobre 1803 ; 3 février, 17 février 1804. Voir Levallois, J.-J., 1988, *Mesurer la Terre. 300 ans de géodésie française*, Paris, AFT/Presses des Ponts et Chaussées, 83-90.

2. Budget zone 2 - 1816, l'année de tous les dangers : le Bureau dans la ligne de mire des « ultras » de la Seconde Restauration

On voit sur la figure 6.6 le creux des années post 1816. C'est l'époque de la chute de l'Empire napoléonien et la Restauration monarchique. C'est aussi le temps de la première alerte quant à la pérennité du Bureau des longitudes, héritage de la Révolution.

La fin du 1^{er} Empire en 1814 ramène les monarchistes au pouvoir avec Louis XVIII. Après les Cent-jours et pendant la seconde Restauration, les 14 et 22 août 1815, une chambre de députés comportant une majorité de députés ultra-royalistes est élue ; elle porte le nom de « Chambre introuvable ». Ces députés « ultras » souhaitent imposer une ligne contre-révolutionnaire, la « Terreur Blanche », que Louis XVIII sait être une impasse. Cette assemblée sera suspendue en avril 1816. C'est dans ce contexte que le Bureau se voit confronter à deux épisodes délicats pour lui. Tout d'abord, de par l'origine de sa fondation et la loi portée en juin 1795 par l'abbé Grégoire et les thermidoriens, le Bureau, héritage de la Révolution, se sait dans la ligne de mire de quelques députés de la Chambre introuvable.

Delambre, élu secrétaire du Bureau (Laplace en est le Président) au début de l'année 1816, est confronté au ministre de l'Intérieur le comte Vincent-Marie Vienot de Vaublanc (1759-1845) légitimiste, autoritaire et ultra royaliste (il est ministre de l'intérieur de septembre 1815 à mai 1816). Ce ministre s'est arrogé le pouvoir de nommer neuf académiciens sur onze à l'Académie française ou bien de limoger les élèves indisciplinés de l'École polytechnique majoritairement bonapartistes le 13 avril 1816. Le contexte est tendu pour le Bureau des longitudes. Il est l'objet de restrictions budgétaires ; les archives conservent un mémoire intitulé « remarques pour faire des économies dans le budget des institutions scientifiques et prioritairement au Bureau des longitudes »⁴². La Restauration promet notamment de réduire le budget du Bureau qui était d'environ 140 000 francs en 1815 à 100 000 francs en 1816. C'est chose faite au début de l'année 1816 : les traitements des membres titulaires passent de 8000 à 5000 francs (PV du 4 janvier 1816) et le Bureau se voit imposer de nouveaux modèles pour les états des paiements (PV du 31 janvier 1816) qui semblent suggérer un changement de nom du Bureau.

La réponse du Bureau sous la plume de son secrétaire Delambre est immédiate : il adresse un vif plaidoyer au ministre Vaublanc, le 28 février 1816, assez subtil dans son rappel discret à la loi :

« Monseigneur, on a averti le Bureau des longitudes que sa dénomination allait être changée. On lui a rendu son dernier état mensuel de traitements pour que l'on mît en tête les mots membres et employés de l'observatoire royal. Le Bureau des longitudes alarmé d'une disposition à laquelle il ne voit que des inconvénients sans aucun avantage, se croit obligé de représenter à votre Excellence qu'il n'a pas cru devoir, sans un ordre officiel et légal, changer une dénomination fixée par une loi. [...] »⁴³

Après avoir rappelé les circonstances, les termes et l'esprit qui guidait la fondation du Bureau des longitudes en 1795, Delambre assure le ministre de la complémentarité des différents domaines scientifiques présents au Bureau et représentés par les savants qui y figurent :

« Cette réunion de savants, de navigateurs et d'artistes ne serait que très imparfaitement désignée par les mots : membres de l'Observatoire. [...] Les efforts réunis des astronomes et de géomètres français ont porté la science astronomique au point d'exactitude où elle est arrivée [...] À Londres même, c'est sur ses tables [connues et citées sous le nom de Tables du Bureau des

⁴². AN, F17/3706, année 1816 : l'observatoire de Marseille n'est compté dans aucun budget ministériel. Son directeur Blanpain dut emprunter. En 1818, l'observatoire fut compté dans le budget des Ponts et Chaussées avant d'être intégré en 1838 dans le budget du Bureau des longitudes (F17/13.569).

⁴³. Lettre de Delambre, secrétaire du Bureau des longitudes à son Excellence le Ministre de l'Intérieur, Paris, 28 février 1816. LAS, 2 pages. AN, F17/3704-3705.

longitudes] que le Bureau des longitudes (anglais) fait calculer le *Nautical Almanac* qu'il publie tous les ans. La préface de l'ouvrage rend hommage au Bureau des longitudes de France.

Il paraît donc important de continuer une dénomination consacrée, employée même depuis plus de cent ans par toutes les nations qui ont attaché quelque importance au progrès et à la sûreté de la navigation. [...] Tous ces motifs porteront sans doute Votre Excellence à ne point faire changer, même dans les relations intérieures d'administration un titre qu'il paraît impossible de changer pour le public et pour l'Europe. »

La réponse du Ministre est lue en séance le 6 mars 1816. Remarquons que Vaublanc accuse réception du message de Delambre quant au rappel à la loi :

« On reçoit une lettre de S. E. le ministre de l'Intérieur qui annonce que jamais il n'a eu l'intention de changer la dénomination du Bureau des longitudes, et qui engage le Bureau à envoyer ses états de traitements dans la forme accoutumée et *légal*. La lettre sera déposée aux Archives. Elle est du 2 mars 1816. »⁴⁴

Ce changement de nom de l'entité Bureau/Observatoire avait été initié par Cassini IV désireux, dans ce contexte de redressement monarchique, de reprendre possession de l'Observatoire de ses aïeux⁴⁵. Mais c'était sans doute une réponse suite au refus du Bureau de le nommer en 1807 successeur de Lalande qui avait motivé sa démission :

« [Cassini IV] donna sa démission de la manière la plus authentique. Le Bureau fut contraint à l'accepter ; il nomma M. Messier parce que, de tous les astronomes qui restaient de l'Académie des Sciences, il était le seul dont on pût se promettre un travail réel, et l'on ne fit aucune attention aux demandes réitérées de Jaurat dont on ne pouvait plus rien attendre et qui ne dissimulait pas lui-même qu'il regardait cette place comme une retraite gagnée par ses anciens travaux. »⁴⁶

Le 22 avril 1816 Cassini IV insiste et demande en effet au Roi de le rétablir dans la direction de l'Observatoire⁴⁷ :

« 1° Le Bureau des Longitudes, qui a déjà une douzaine d'observatoires à sa disposition, ne doit-il pas aujourd'hui remettre aux mains du Roi l'Observatoire ci-devant Royal, parce qu'il convient que le Roi de France, comme le Roi d'Angleterre, comme d'autres souverains, ait un observatoire particulier, dont il dispose, dont il nomme le Directeur et ceux qui doivent l'habiter ? 2° S'il est décidé qu'on ne doive pas priver le Roi d'avoir un Observatoire à lui, celui-là même que Louis XIV a fondé, bâti pour être *Observatoire Royal* ; que Louis XV et Louis XVI ont trouvé bon de conserver ; si l'on juge qu'il n'y a aucune raison, aucune nécessité que le Roi renonce à cette propriété, et fasse cession au Bureau des Longitudes de son Observatoire Royal, alors M. de Cassini ose se présenter pour redevenir ce qu'il était, le Directeur. »⁴⁸

Delambre fait valoir l'irréalisme de ce projet, tant le Bureau avait dépassé tous ses objectifs, notamment en matière de géographie. La réponse du ministre à Delambre, d'après les considérations exposées par ce dernier, est sans équivoque :

« Monsieur, je vous remercie du rapport que vous avez fait le 18 de ce mois au nom du Bureau des longitudes et relativement à M. Cassini. J'ai été frappé des détails sur lesquels vous êtes entrés sur les refus bien positivement et plusieurs fois exprimés par cet astronome de rester attaché à un établissement où l'on s'était fait un devoir de l'appeler. Je ne puis qu'approuver la conduite que

⁴⁴. Nous n'avons pas encore retrouvé cette lettre.

⁴⁵. Feurtet, 2005, Thèse, *op. cit.*, 230-233 et notes de bas de page 231-232.

⁴⁶. BOP, Ms 1022, note de Delambre, 1816.

⁴⁷. Vers 1807 Lalande écrivait à Zach : « *Cassini vit toujours à la Campagne et a tout à fait abandonné l'astronomie.* » (*Lalandiana III*, lettres 47, p. 173).

⁴⁸. Lettre de Cassini IV au ministre de l'Intérieur, du 22 avril 1816, recopiée par Delambre [BOP, Ms.1022].

le Bureau a tenue depuis lors des élections. Je sens qu'il serait aujourd'hui difficile de faire rentrer M. Cassini au nombre des membres et je vois que des parties de la demande de ce savant, il ne faut suivre que ce qui concerne la Carte⁴⁹ et les autres objets de ses réclamations étrangères au Bureau des longitudes ». ⁵⁰

Les relations se normalisèrent assez vite après ces quelques mois de tension, le roi Louis XVIII, plus modéré que sa « chambre introuvable » ayant de bonnes dispositions envers « son » Bureau des longitudes et ses astronomes, et marquant comme feu son frère, un grand intérêt pour les questions géographiques ou d'astronomie populaire. Les membres du Bureau sont condamnés un temps à être courtisans pour s'en sortir. Laplace qui avait été fait Pair de France lors de la première restauration en juin 1814, est fait marquis par Ordonnance royale en 1817 !

Au début du mois d'octobre 1816, le Bureau a droit à la visite du duc d'Angoulême, – fils du futur Charles X – à l'Observatoire :

« Séance extraordinaire du 8 octobre 1816.

S. A. R., M. le duc d'Angoulême, ayant annoncé qu'il était dans l'intention de visiter l'Observatoire royal, les membres ont été convoqué extraordinairement. Son A. R. a passé trois heures à visiter les instruments, à faire elle-même quelques observations, et à entendre le compte qui lui a été rendu des travaux de tous les membres auxquels elle a daigné témoigner une bienveillance particulière.

Aujourd'hui mardi 8 octobre 1816, Monseigneur le Duc d'Angoulême est allé visiter l'Observatoire royal où tous les membres du Bureau s'étaient réunis extraordinairement pour le recevoir. S. A. R. a passé trois heures à examiner les divers instruments, à faire elle-même quelques observations, et à entendre avec un grand intérêt le compte qui lui a été rendu des différents travaux des différents membres du Bureau auxquels elle a daigné témoigner une bienveillance particulière. »

Cette visite réussie se solde par un don ducal de 12 000 francs pour « soutenir la concurrence des observatoires étrangers »⁵¹. Le Bureau investira cette somme dans la construction d'un nouveau cercle construit par Fortin de 1817 à 1822. Le Duc récompensera Fortin par une pension et la Légion d'Honneur en 1822⁵² !

Pour clore cet épisode, arrêtons-nous un instant sur l'extrait d'une note de Delambre rapportée par Guillaume Bigourdan, sur ce qui motive le Bureau des longitudes dans les premières années du XIXe siècle et comment au bout du compte, la *Connaissance des temps* n'est alors qu'un « accessoire » facile pour atteindre les objectifs fixés au Bureau par la loi de 1795 :

« Le Bureau des Longitudes montra dès lors et a toujours témoigné depuis que, conformément à son institution, il se croyait formé pour s'occuper sans relâche et avec tous ses moyens, de tout ce qui peut contribuer à l'avancement de la théorie et au perfectionnement des tables astronomiques. C'est là le but essentiel de sa formation. La *Connaissance des Temps* et les autres objets mentionnés dans la loi ne sont que des accessoires utiles mais moins importants et surtout moins difficiles. »⁵³

⁴⁹. Voir J.-D. Cassini, *Réclamation en faveur de la Compagnie des Associés, Pour la confection de la Carte générale de la France, dite Carte de Cassini*, [vers 1818], 11 p.

⁵⁰. Voir J.-F. Devic, 1851, *Histoire de la vie et des travaux scientifiques et littéraires de J.-D. Cassini IV, ancien directeur de l'Observatoire*, Clermont (Oise), chez Alexandre Daix imprimeur.

⁵¹. PV BDL, 16 octobre 1816.

⁵². PV BDL, 12 juin 1822.

⁵³. « Réponse à la note sur l'état actuel de l'astronomie » par Delambre, vers 1807, citée par Bigourdan dans *Annuaire du Bureau des longitudes*, 1928, A1-A72. Reproduit également dans BOP, Ms. 1022, lettre du 2 mai 1816.

3.2. Répartition du budget entre le Bureau et l'Observatoire entre 1805 et les années 1840

La zone 3 soulignée dans la figure 6.6 ci-dessus, renvoie à la répartition du budget global entre ce qui relève de la gestion générale du Bureau (en personnels et frais divers) et de l'activité proprement liée à l'observatoire central (l'entretien et ses instruments propres).

En 1808, le ministre de l'Intérieur demande au Bureau de prélever les dépenses locatives, frais de fonctionnement (éclairage et entretien) sur le crédit/budget du Bureau ; auparavant cette somme était prélevée sur le budget des bâtiments civils.

À partir de 1808, le Bureau doit tout gérer avec son propre budget (voir Encadré 6-1).

Encadré 6-1 : Détails du budget du Bureau des longitudes/Observatoire en 1808. © G. Boistel, 2022.

Détails du budget pour 1808 : dotation du Ministère de l'Intérieur de 120 000 francs (PV BDL 17 août 1808)

Traitement des membres	98 000 ff
Dépenses diverses (*)	<u>12 000 ff</u>
Méridienne Biot-Arago	10 000 ff
Total	120 000 francs

(*) Détails dépenses :	<u>12 000 ff</u>
2 Calculateurs (à 2400f)	4 800 ff
1 Secrétaire-bibliothécaire	1 800 ff
2 portiers	1 260 ff
Total	7 860 francs
Reste net	4 140 francs

dont une dotation de 1000 francs pour l'imprimeur Courcier et l'impression des *Tables astronomiques du Bureau des longitudes*.

Budget, zone 3 – Les travaux de réhabilitation menés à l'observatoire

Quelques états préparatoires pour le budget du BDL se trouvent dans les archives en cours d'inventaire dans les fonds de l'Institut, qu'il faudra analyser plus en profondeur quand ils seront consultables plus facilement. Pour le moment, seul l'état pour l'année 1837 établi par Arago et Bouvard, permet d'avoir une idée de cette ventilation entre les deux pôles de l'entité Bureau/Observatoire (Figure 6.8).

Établir la part de l'Observatoire est très difficile, puisque désormais, – c'est le cas en 1838 –, le fonctionnement de l'observatoire de Marseille, établi en succursale de celui de Paris est intégré dans le budget du BDL⁵⁴.

Quant à la rubrique « Matériel », elle comprend aussi bien les dépenses en instruments que le bois de chauffage ou le matériel de bureau, que les traitements et gratifications pour le concierge et les garçons de bureaux de l'observatoire, les dépenses pour les réparations diverses effectuées à l'observatoire.

⁵⁴. Nous rappelons (voir *supra*) qu'en 1818 cet observatoire était compté sur le budget des Ponts et Chaussées, ministère de l'Intérieur (AN F17/3760, année 1818).

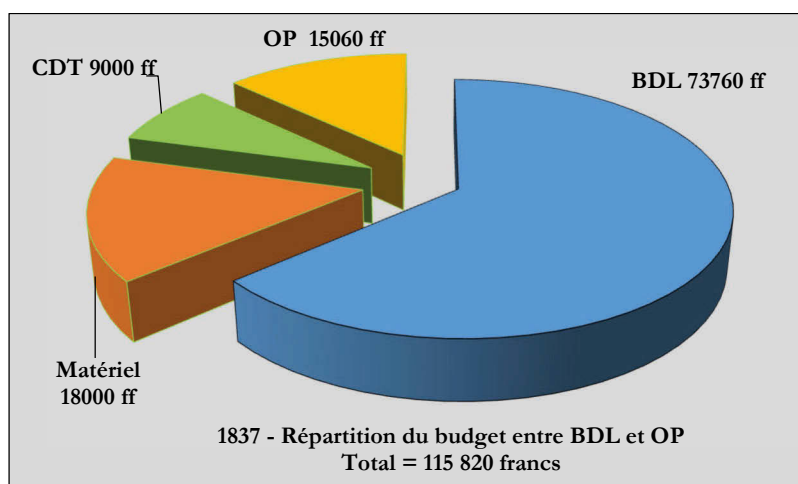


Figure 6.8 - Répartition en francs de la dotation budgétaire entre Bureau et Observatoire en 1837.
Sources : AN (Instruction publique) F17/13.569 (BDL-affaires diverses) et archives inédites du Bureau des longitudes. Bdl – Bureau des longitudes ; OP – Observatoire ; CDT – éphémérides ; Matériel – fonctionnement et maintenance des locaux, instruments, petit personnel, frais divers. [© - G. Boistel, 2022].

L'observatoire de l'École militaire pose aussi des problèmes. Après avoir fait les beaux jours de Lalande et de ses protégés (voir chapitre 5), il devient le logement et les bureaux de travail de Burckhardt puis du baron Marie-Charles Théodore **Damoiseau de Montfort** (1768-1846), tous deux adjoints du BDL venant de l'étranger⁵⁵. Peu après la mort de Burckhardt dans le logement qu'il occupait dans cet observatoire⁵⁶, le Bureau décidait le 28 décembre 1825 d'y placer Damoiseau, calculateur d'éphémérides exercé⁵⁷ qui était jusqu'alors un astronome/calculateur indépendant. Damoiseau allait produire de nouvelles tables du mouvement de la Lune (dès 1817)⁵⁸ et, devenu membre du Bureau en 1823⁵⁹, il produit en 1836 des tables des satellites de Jupiter publiées par le Bureau des longitudes qui sont intégrées dans la CDT à partir de 1838. Il effectue aussi ponctuellement des calculs des phénomènes pour la CDT à la fin des années 1820, assistant ainsi Bouvard délégué à d'autres tâches⁶⁰.

Toutefois, confier l'observatoire de l'École militaire à cet adjoint calculateur conduisait à délaisser potentiellement le dit-observatoire. En 1837, l'Observatoire central en tant que bâtiment scientifique et lieu d'habitation demande de nombreux travaux. Celui de l'École militaire « *en grand état de délabrement* »⁶¹ ne peut plus être supporté et la vue de Damoiseau décline. L'observatoire est définitivement clos et laissé à l'administration du Département de la Guerre. Les instruments de cet observatoire sont rapatriés à l'observatoire central qu'il est désormais temps de réhabiliter⁶².

On le voit, la part de l'Observatoire central comporte aussi des volets observatoire de Marseille et observatoire de l'École militaire qui ne sont pas toujours documentés ou simplement jamais signalés dans les états budgétaires du Bureau.

⁵⁵. Feurtet, 2005, Thèse, note 1, p. 300.

⁵⁶. PV BDL, 22 juin 1825.

⁵⁷. Marie Charles Théodore Damoiseau de Montfort (1768-1846), ayant fui la France pendant la Révolution, a calculé et dirigé les éphémérides astronomiques et nautiques de l'Académie des sciences de Lisbonne pour 8 années, entre 1798 et 1802 (*Éphémérides nauticas, ou Diario astronomico para 1799 (-1805) calculado [...] no Observatorio real da marinha, pelo ajudante do observatorio Maria Carlos Theodoro Damoiseau de Montfort*, 8 vol. in-4°, Lisboa, Impr. de Academia Real das ciencias, 1798-1802).

⁵⁸. PV BDL, 22 janvier 1817.

⁵⁹. Il est membre adjoint désigné par le Roi depuis le mois de juin 1823 (PV 29 juin 1823) et est très présent au Bureau ; Laplace l'encourage à travailler au développement de ses propres tables de la Lune.

⁶⁰. Plusieurs mentions de ces calculs ponctuels pour la CDT dans les PV BDL entre 1826 et 1829.

⁶¹. PV BDL, 1^{er} juillet 1835.

⁶². Voir la thèse de Jean-Marie Feurtet qui développe cet aspect en particulier.

Ainsi, les rubriques du budget du Bureau des longitudes sont poreuses ; autrement dit, en frisant la métaphore mathématique, les rubriques « Observatoire » et « Matériel » ont une intersection non nulle, ce qui rend parfois complexe l'exploitation et le recouplement des archives.

3.3. La part de la *Connaissance des temps* dans le budget du Bureau des longitudes en 1837-38

Que coûte la CDT au Bureau à cette époque⁶³ ?

En 1837, les calculateurs sont Joseph-Raymond **Lebaillif-Mesnager** et Marc-Antoine **Gaudin** tous deux payés 2900 francs ; ils reçoivent en plus une gratification de 500 francs pour des travaux supplémentaires. Le calculateur auxiliaire François **Montalant** est payé 2000 francs. Une somme de 3000 francs est accordée au Bureau pour des « travaux extraordinaires ». Le budget prévoit 9000 francs qui couvrent les 7800 francs réels des traitements des trois calculateurs mais ne suffisent pas aux 3500 francs de « travaux supplémentaires » effectivement réalisés. L'année suivante, les calculateurs principaux sont augmentés ; ils sont désormais rémunérés 3500 francs, Montalant restant à 2000 francs (il est retraité de l'Armée) ; le total de ces sommes correspond aux 9000 francs demandés au ministère de l'Instruction publique.

À partir de 1809, le Bureau est engagé avec Jean-Marie Courcier pour la publication de la CDT dans un contrat passé pour dix années, renouvelable (nous en précisons les termes au paragraphe 2.4. suivant). Courcier s'engage à livrer 200 exemplaires gratuits au Bureau et s'engage à imprimer et vendre **2000 exemplaires** de l'éphéméride française⁶⁴. Le Bureau lui verse en contrepartie une indemnité de 1000 francs par an ; la totalité des ventes revient à l'imprimeur-libraire.

En 1837, le coût de la CDT ne se limite donc pas aux seuls salaires versés aux calculateurs ; elle coûte en réalité **108 00 francs** au Bureau en tenant compte de l'indemnité versée à son imprimeur-éditeur Courcier soit un peu moins de 10% de son budget total.

En résumé, le budget du Bureau des longitudes est ventilé comme suit au tournant des années 1840 :

- Le traitement des « personnels » représente 64% du budget ;
- La CDT en 1840 (les salaires des calculateurs plus l'indemnité versée à l'imprimeur) représente une part de 8% environ. Ces frais sont parfois comptés dans la partie « Matériel » ;
- Une part de 12% est destinée à « l'Observatoire » (instruments et maintenance, y compris l'observatoire de Marseille) ;
- Enfin, les frais de fonctionnement à la rubrique « Matériel » (logements, entretien, gardien(s), garçon(s) de bureau) représente 16% du budget. Mais cette rubrique est poreuse avec la précédente...

La figure 6.9 ci-dessous indique plus visuellement cette ventilation du budget du Bureau des longitudes.

⁶³. À la page 140 de son *Le Verrier. Savant magnifique et détesté* (Paris, EDP, 2009) James Lequeux écrit à tort que les tables et que les éphémérides ne coûtent rien au Bureau des longitudes et ne sont seulement qu'à la charge de l'éditeur.

⁶⁴. PV BDL des 4, 11, 18 octobre 1809 ; 17 août 1808 ; 19 août 1812. Voir notre focus sur le site des PV du BDL : URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-gb-imprimeurs1>.

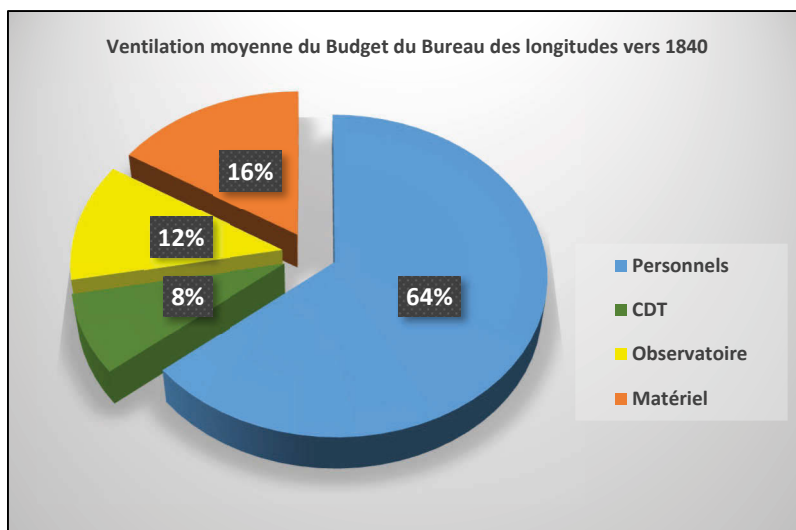


Figure 6.9 – Répartition moyenne du budget du Bureau des longitudes au tournant des années 1840
© - G. Boistel, 2021.

L'annexe A-1.3 à la fin de cet ouvrage donne plusieurs graphiques comparatifs de l'évolution du budget du Bureau complémentaires aux données livrées ici.

3.4. La *Connaissance des temps* et les marchés passés entre le Bureau des longitudes et ses imprimeurs-libraires

Avec le décès de Lalande, le BDL reprend en main la CDT et se pose la question de sa réalisation matérielle qui s'accompagne par la constitution d'une équipe de calculateurs (développé au §3).

Examinons plus en détails le type de marché passés entre le Bureau et ses imprimeurs-libraires⁶⁵.

1. La succession de Duprat en 1803

Après le retrait du libraire des mathématiques Jean-Baptiste Michel Duprat en 1803, et jusqu'en 1809, Duboy-Laverne et son Imprimerie Impériale sous-traite avec le libraire Jean Marie Courcier (1755-1811) pour les ventes. Rappelons que le Bureau a interdiction de vendre pour son propre compte ses publications ; la vente est dévolue aux libraires⁶⁶. Le Bureau doit donc négocier avec eux. Le seul coût financier pour le BDL est le versement d'une indemnité à l'imprimeur-libraire pour le paiement des feuilles sur lesquelles les éphémérides seront imprimées. L'impression et les bénéfices de la vente de la CDT sont laissées comme par le passé à l'imprimeur-libraire. Il n'y a que pour l'impression des tables astronomiques et ouvrages collectifs du Bureau que les profits des ventes reviennent directement au Bureau moyennant un pourcentage prélevé par l'imprimeur⁶⁷. Le tableau 6-1 indique l'évolution du prix de vente des différentes versions de la CDT au cours de la période étudiée.

⁶⁵. Nous invitons le lecteur à consulter les « focus » publiés sur le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes : URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-accueil>.

⁶⁶. Le Premier Empire revient sur les dispositions prises pendant la Révolution sur la liberté de la Presse. À nouveau, les professions d'imprimeurs et de librairies sont attribués à un nombre limité de titulaires de brevets et assujettis à des formalités de serment. Voir Centre Historique des Archives Nationales, 2003, *Liste générale des brevetés de l'Imprimerie et de la librairie. 1^{er} Empire et Restauration (fonds F/18(I)/14,15,16,18,22 et 24 ; « Présentation »* par Patrick Laharie.

⁶⁷. PV BDL du 29 décembre 1804 par exemple : « [...] Le Bureau ayant des dépenses à faire pour l'impression des tables charge Lalande et Delambre de faire un marché avec le directeur de l'Imprimerie impériale pour imprimer la CDT au compte du Bureau, qui la fera vendre à son profit

On peut désormais avoir une estimation du tirage de la CDT qui restait inconnu pour le XVIII^e siècle. Ce tirage est de 2000 à 3000 exemplaires au début du XIX^e siècle, réduit à 2000 exemplaires lors de la négociation du traité de marché avec Courcier en octobre 1809⁶⁸ contre 10 000 exemplaires pour le tirage du *Nautical Almanac*. Notons que la CDT n'a toujours pas été rendue obligatoire à bord des navires alors que le *Nautical* l'est en Angleterre ; on ne s'étonnera donc pas/plus de la différence de tirage entre les deux éphémérides.

Le Bureau cherche des solutions pour optimiser le coût de ses publications. En 1805 puis 1806, Lalande pour le Bureau examine d'une part avec l'Imprimerie impériale et d'autre part avec Courcier, les coûts de composition de la CDT et son prix de vente⁶⁹. Seul Courcier répond et fournit le 3 mai 1805 au Bureau les précieuses informations :

« Lalande donne le calcul qu'il a fait avec Courcier des dépenses de la *Connaissance des tems* : papier 2076, composition 1410, brochure 1000, vente 9280 [francs] : en faisant 1/5 de remise, bénéfice 4400 [francs]. M. Marcel n'a point encore fait de réponse. »

Durant les mois de mars et d'avril 1806, après plusieurs discussions le prix de vente est fixé entre le Bureau, Courcier et l'Imprimerie impériale. Le 26 avril 1806, il est décidé que :

« Sur les représentations du directeur de l'Imprimerie impériale, on porte à 2 francs 50 centimes le prix de la première partie de la *Connaissance des tems* sans les additions, en laissant subsister le prix de 5 francs pour le volume complet. »

Le tableau 6-1 résume l'évolution du prix de vente de la CDT au cours de la première moitié du XIX^e siècle. Le but est comme en 1790 de rendre accessible l'éphéméride aux capitaines du commerce qui n'ont toujours pas obligation de l'avoir à bord du navire.

Année	« Petite CDT »	« Grande CDT »
1806	2,50 francs	5 francs
1809 (PV 18 oct. et 20 déc. 1809) – Marché passé avec Courcier	2 francs	6 francs
1831 (PV 21 déc. 1831)	5 francs	7 francs

Tableau 6-1 : Évolution du prix de vente moyen de la CDT sur la période 1804-1854. © - G. Boistel, 2021.

2. « L'imprimerie impériale ne termine rien... » : Courcier récupère le marché de la *Connaissance des temps*

Progressivement, les relations entre le Bureau et l'Imprimerie impériale se dégradent notamment entre 1807 et 1808 où les retards d'impressions et de livraisons de la CDT croissent. Le 5 novembre 1808, le Bureau « propose de changer d'imprimerie puisque l'Imprimerie impériale ne termine rien. », puis le 16 novembre, envisage de changer de stratégie de publication :

« On se plaint de nouveau des lenteurs de l'Imprimerie impériale et l'on reproduit l'on reproduit l'idée de s'adresser à un autre imprimeur. Mais par diverses considérations, on fera un nouvel essai et de nouveaux efforts pour obtenir la prompte publication de l'an 1810, dont il ne reste à imprimer que quelques pages et faire commencer tout aussitôt après le volume de 1811. »⁷⁰

⁶⁸. PV BDL des 4, 11 et 18 octobre 1809.

⁶⁹. PV BDL des 3 mai 1805 ; 29 mars, 5 et 26 avril 1806 en particulier.

⁷⁰. PV BDL, 16 Novembre 1808.

Début 1809, l'imprimerie impériale quitte l'Hôtel de Penthièvre pour l'Hôtel de Rohan et le déménagement accroît les retards de composition de la CDT. Le 4 octobre 1809, le divorce semble consommé et la solution de tout confier à Courcier se dessine :

« On lit une lettre de M. de Lance qui annonce que l'Imprimerie impériale ne peut plus se charger d'imprimer à son compte la *Connaissance des tems*, et qui envoie un devis des frais si le Bureau veut continuer à se servir de l'Imprimerie impériale. Il a fait ses calculs pour 3000 exemplaires. Si l'on veut réduire ce nombre, il offre un autre devis pour 2000 exemplaires. On lui demandera ce nouveau devis et l'on en demandera un à Courcier pour le même nombre. »

Le 11 octobre suivant, les termes d'un marché avec Courcier se précisent :

« On annonce que M. Courcier offre de se charger de la *Connaissance* à son compte. On propose de faire avec lui un arrangement pour 10 années, aux conditions de faire paraître les volumes quatre ans d'avance et deux volumes par année jusqu'à ce que l'on soit au courant. L'*Annuaire* sera donné de même à M. Courcier. Cette cession lui sera personnelle et à son décès, ou lorsqu'il ne s'en chargera plus lui-même, la proposition reviendra au Bureau des longitudes. MM. Laplace et Poisson sont chargés de cette négociation. »

L'imprimerie impériale tente de reprendre la main ; c'est trop tard. Le Bureau traite désormais l'impression de la *Connaissance des temps* avec le libraire-imprimeur Courcier :

« On rend compte des nouvelles offres de M. Anisson⁷¹, administrateur de l'Imprimerie impériale, qui demande à continuer l'impression de la *Connaissance des tems* et de l'*Annuaire*. Il promet plus de célérité. Il pense qu'un libraire pourrait se charger de la vente à ses risques et que l'impression ne lui coûterait guère plus cher que s'il la faisait lui-même. La négociation est trop avancée. M. Courcier a déjà fait des préparatifs et le Bureau s'en tient à l'arrêté qu'il a pris dans sa séance précédente. »⁷²

Un nouveau prix de vente de la CDT est négocié entre Courcier et le Bureau lors de la séance du 20 décembre 1809 ; c'est celui qui est indiqué dans le tableau 6-1. Le volume complet coûtera désormais plus cher de manière à maintenir un prix bas pour la « petite CDT » et rendre le marché plus attractif pour le libraire-imprimeur.

Courcier obtient finalement de l'Imprimerie impériale le transfert du matériel de composition de la CDT. Le Bureau peut ainsi exiger par contrat, que Courcier fournisse aussi des modèles et cartes types pour les calculateurs :

« Un membre annonce que M. Courcier a acquis de l'Imprimerie impériale l'édition entière de la *Connaissance des tems* de 1811 et qu'il fournira au Bureau les exemplaires d'usage [...] Les calculateurs ont représenté qu'il ne reste plus de cadres pour les calculs. On demande que de nouveaux types soient imprimés par M. Courcier et que cette clause soit ajoutée au traité qu'on fera avec lui pour l'impression de la *Connaissance des tems*, dont ces cadres sont une partie indispensable. »⁷³

Un traité pour ce marché est rédigé et finalement adopté le 16 janvier 1811 :

« M. le président communique au Bureau le projet de traité avec M. Courcier pour l'impression et le débit de la *Connaissance des tems*. Ce projet est approuvé et M. Laplace est autorisé

⁷¹. Alexandre Anisson-Duperron (1776-1852), auditeur au Conseil d'Etat, préfet du département de l'Arno à Florence, fut appelé en 1809 à la tête de l'Imprimerie impériale puis royale, dans le sillage de ses aïeux du siècle des Lumières. Il démissionna en 1827 pour s'opposer aux mesures de durcissement de la censure.

⁷². PV BDL, 18 octobre 1809.

⁷³. PV BDL, 17 février 1810. Malheureusement, les archives ne recèlent pas ces formulaires pré-imprimés.

à le signer avec le secrétaire au nom du Bureau. Ce traité sera fait double et il demeurera une copie aux archives de l'Observatoire.⁷⁴ »⁷⁵

3. La période Courcier et Veuve Courcier, 1812-1821

Le traité de marché passé avec Jean-Marie Courcier en 1809 impose donc à l'imprimeur-libraire de faire paraître la CDT avec 4 années d'avance et l'impression de deux volumes par an, sous réserve que le Bureau des longitudes fournisse évidemment la matière nécessaire à cette impression (feuilles de calcul et *Additions*). Il impose aussi à Courcier de ne plus fournir que 72 exemplaires gratuits contre 200 auparavant ! Le Bureau y perd donc dans sa possibilité de communiquer avec les astronomes européens. Le prix de vente de l'ouvrage reste le même jusqu'au volume de la « grande » CDT pour 1815 (vendue 4 francs) puis passe à 5 puis 6 francs pour les volumes de la CDT à partir de 1816 (imprimés par la Veuve de Jean Marie Courcier) ; *l'Annuaire* seul est vendu 4 francs. **Pour les astronomes comme pour les marins, la CDT est un ouvrage (assez) cher.**

Courcier décède en Juillet 1811 ; sa Veuve (Victoire Félicité née Lemaire)⁷⁶ hérite de la charge. Un nouveau contrat de marché est signé entre le Bureau et la Veuve Courcier le 19 août 1812 où il est précisé que « *ce traité sera conservé aux archives.* »⁷⁷

La Veuve Courcier poursuit la vente des exemplaires de la CDT sous ses deux formes séparées désormais bien identifiées. Le volume des éphémérides proprement dites, c'est-à-dire de la « petite » CDT reste d'environ 210 pages.

Mais assez vite le Bureau se plaint que la Veuve Courcier ne tienne pas assez compte de ses demandes⁷⁸. Ainsi le 13 décembre 1820 :

« Un membre porte des plaintes graves contre l'imprimeur de la *Connaissance des tems*, qui n'a aucun égard aux corrections indiquées. On arrête que le secrétaire écrira à Mme Courcier pour la prévenir que si elle ne prend les mesures les plus efficaces pour remédier à cet inconvénient, le Bureau est décidé à la quitter [...] »

4. La période Bachelier-Huzard puis Mallet-Bachelier, 1821-1863

Problèmes de santé ou arrêt de l'activité ? Victoire-Félicité Courcier-Lemaire est démissionnaire de la chambre de la Librairie le 17 février 1820 et transmet le 14 mars suivant, sa charge à son gendre Démophile Huzard (1794-1830 ?)⁷⁹, – dit Huzard-Courcier et portant un prénom dit « révolutionnaire » –, associé à Charles-Louis Étienne Bachelier (1776-1852), un autre gendre de Courcier⁸⁰. Leur librairie est aussi située quai des Grands-Augustins.

⁷⁴. Souligné par nous.

⁷⁵. Nous n'avons pas (encore) trouvé la trace de ce traité.

⁷⁶. URL : <https://www.idref.fr/068552963>.

⁷⁷. Comme pour le précédent, nous n'avons pas (encore) retrouvé ce contrat dans les Archives.

⁷⁸. PV BDL 13 décembre 1820.

⁷⁹. Démophile Huzard (1794-1830?) épousa le 11 février 1820, Angéline-Félicité-Clémence Courcier (1802-1850), fille de Jean Marie Courcier (1755-1811). Huzard serait mort dans l'incendie de son imprimerie lors des émeutes de 1830 ; une autre source le donne démissionnaire au 29 octobre 1830 en faveur de son beau-frère Alfred Courcier. Sa femme mourut en décembre 1850. Voir N. Verdier, 2011, « Le libraire imprimeur ès mathématiques Mallet-Bachelier (1811-1864) », *Images des mathématiques*, URL : <http://images.math.cnrs.fr/Le-libraire-imprimeur-es.html>, consulté le 28 octobre 2019.

⁸⁰. Il serait aussi gendre de Courcier ; nous ne connaissons pas le prénom de cette seconde fille putative de Jean Marie Louis Courcier. Attesté par le PV BDL du 19 décembre 1821 où il est précisé que Bachelier et Huzard sont tous deux *gendres* de Mme Courcier.

Ils honorent le contrat passé avec le Bureau des longitudes sans rien changer aux termes de ce contrat :

« On lit une lettre de MM. Bachelier et Huzard, gendres et successeurs de Mme Courcier, qui demandent à continuer d'être chargés des impressions et de la vente des ouvrages du Bureau, aux mêmes conditions exprimées dans les traités passés avec Mme Courcier.⁸¹ On pense que c'est le moment de proposer à MM. Bachelier et Huzard les améliorations qu'on attend d'eux, avant de songer à un nouveau traité. En attendant, les relations continueront sur le même pied. M. Bouvard est chargé de la négociation. »⁸²

Bachelier assure ensuite seul le traitement des publications du Bureau dont nous avons une idée du volume, ainsi le 24 juin 1829 :

« Le trésorier a réglé les comptes arriérés du Bureau avec M. **Bachelier** qui se trouve être débiteur de 1 franc ; de 146 exemplaires des tables de Delambre et de Burg ; 356 exemplaires des tables des satellites de Jupiter ; 198 exemplaires des tables de Burckhardt ; 143 exemplaires des tables de Jupiter de M. Bouvard ; 250 exemplaires des tables de la lune, édition de 1828 ; et 247 exemplaires des observations astronomiques. Ce compte est approuvé. »

Lors de la même séance, le Bureau arrête aussi de nouvelles procédures de gestion en interne de ses relations avec son libraire et envisage un nouveau traité :

« Le Bureau arrête qu'à l'avenir, ses comptes avec le libraire seront réglés tous les ans, au premier janvier. On décide, en outre, que M. Bachelier sera tenu, comme par le passé, de fournir gratuitement 600 exemplaires de l'*Annuaire* et que les exemplaires en sus de ce nombre (900 environ), que le Bureau distribue, lui seront payés 50 centimes chacun. Le secrétaire communiquera ces décisions à M. Bachelier. Une commission composée de MM. Bouvard, Arago et Mathieu rédigera un nouveau projet de marché dans lequel seront comprises les stipulations précédentes et des arrangements convenables pour la publication de la *Connaissance des temps*, des tables et des observations astronomiques. »⁸³

5. La *Connaissance des temps*, une bonne affaire commerciale pour le libraire

Enfin, tout dépassement du nombre de feuilles nécessaires à la composition d'un volume « normal » de la CDT dans les termes du marché passé avec l'Imprimeur est à la charge du Bureau ; ce sont une partie des frais extraordinaires pour les « feuilles supplémentaires » que l'on peut voir dans divers budgets ou dont il est question dans certains procès-verbaux⁸⁴. On peut estimer qu'un volume de la CDT dans la première moitié du XIX^e siècle exige une trentaine de feuilles à l'imprimerie. Au prix moyen de 120 francs la feuille⁸⁵, la fabrication de la « petite » CDT d'un volume de 200 pages représentant environ 10 feuilles, revient environ à 1200 francs à l'imprimeur. Au prix de vente de 4 francs le numéro, l'imprimeur commence à faire des bénéfices au-delà de 300 exemplaires vendus. La Marine achetant annuellement environ 500 exemplaires de ce volume, on peut aisément voir que le

⁸¹. Souligné par nous.

⁸². PV BDL, 19 décembre 1821.

⁸³. PV BDL, 24 juin 1829.

⁸⁴. PV BDL des 21 juillet 1824, 4 janvier 1826, 19 août 1829, 30 octobre 1833, 6 septembre 1836 en particulier ; le prix de la feuille évolue aussi avec le prix du papier ; le prix d'une feuille varie de 110 à 125 francs entre les années 1820 et 1835 par exemple. Rappelons que l'impression de l'ouvrage se fait sur une feuille d'un certain format qui, une fois pliée un certain nombre de fois, restituera les pages dans l'ordre dans un cahier qui sera ensuite massicoté, cousu et relié avec d'autres cahiers jusqu'à obtenir le volume final voulu. Le format de la feuille et de l'ouvrage sont calculés de manière à ce qu'il n'y ait aucune chute ni aucune perte de papier lors de ces opérations. Voir par exemple le site : http://lespapiersdumoulin.com/les_formats_anciens_de_pa_82.html

⁸⁵. PV BDL des 30 octobre 1833 et 6 septembre 1836 notamment.

libraire-imprimeur du Bureau entre déjà dans ses frais avec ces ventes à l'État et fait au final des bénéfices notables sur les ventes de l'éphéméride :

« M. Beautemps-Beaupré présente un reçu fourni au Dépôt des cartes par M. Bachelier et dans lequel se trouve la preuve que ce libraire a vendu en 1829 au seul ministère de la Marine, cinq cents exemplaires de la *Connaissance des tems* sans additions et 200 exemplaires avec additions, valant une somme de 3200 francs. »⁸⁶

On comprend donc aisément pourquoi en 1805, Courcier revendiquait assez vigoureusement le marché contre Duprat ou le directeur de l'Imprimerie Impériale Duboy-Laverne !

En 1836, Bachelier est tenu par contrat de ne présenter que 75 exemplaires cartonnés « gratuits » de la CDT au Bureau en plus des exemplaires reliés pour la famille royale et les ministres⁸⁷.

Après les années 1870, le double de feuilles sera nécessaire à l'impression d'un volume de la CDT, préfigurant l'augmentation presque vertigineuse du nombre de pages comme l'annexe 1.1 en fin d'ouvrage l'indique !

En 1831, Bachelier obtient du Bureau une augmentation du prix de vente de la CDT puisque ses contenus augmentent ; la « petite » CDT passe à 5 francs contre 7 francs pour la « grande » ; le différentiel se réduit entre les éphémérides destinées aux marins et la version complète avec les *Additions* qui sont pourtant réduites. La CDT n'est décidément pas bon marché pour les navigateurs.

Le décès de Charles Louis Étienne Bachelier est annoncé lors de la séance du 29 décembre 1852 :

« Un membre annonce la mort de M. Bachelier. Il paraît que la direction de l'imprimerie sera confiée à M. Bailleul, depuis longtemps attaché à la maison, et que le Bureau n'aura pas à se préoccuper pour ses publications de ce nouvel état des choses. »

Théodore Bailleul, d'abord ouvrier typographe devient directeur de l'imprimerie Bachelier ; il est un rouage essentiel pour la qualité de la composition des ouvrages de mathématiques de l'entreprise. Très rapidement, le gendre de Bachelier Louis Alexandre Joseph Mallet lui succède le 14 mai 1853 et donne à la maison Mallet-Bachelier une extension considérable, rapprochant physiquement l'imprimerie de la librairie sise désormais au 55 quai des Grands-Augustins, futur siège de la maison Gauthier-Villars à partir de 1864. Mais n'anticipons pas trop sur la suite de notre histoire. Comme Duprat, Mallet ne vient pas du monde de la librairie. Juge de paix, il abandonne la magistrature pour se consacrer à une entreprise commerciale exigeante : l'édition d'ouvrages de sciences mathématiques de très haut-niveau, tant scientifique que typographique⁸⁸.

3.5. Bouvard et Largeteau, directeurs de la *Connaissance des temps* sur la période 1804-1854

L'annexe A-1.1 donne l'évolution globale du nombre de pages sur la longue période. Précisons le détail de cette évolution pour la période qui nous intéresse ici sous les directions successives d'Alexis **Bouvard** et de Charles-Louis **Largeteau**.

Examinons les profils de ces deux hommes et leur action respective à la tête de l'éphéméride française.

⁸⁶. PV BDL, 17 février 1830.

⁸⁷. PV BDL, 20 janvier 1836.

⁸⁸. Voir N. Verdier, 2011, *op. cit.* : <http://images.math.cnrs.fr/Le-libraire-imprimeur-es.html>

1. Alexis Bouvard (1767-1843), directeur de 1806 à 1829 (pour 23 volumes de la *Connaissance des temps*) : une trajectoire scientifique singulière et une autonomie donnée aux calculateurs

D'origine modeste, issu d'une vallée des Alpes (il est né le 26 juin 1767 à Contamines dans le duché de Savoie) et autodidacte, Alexis **Bouvard** est pendant quelques mois élève de Lalande au Collège de France. Sans moyens financiers, il devient domestique chez une riche bourgeoise qui l'introduit dans divers milieux ; il devient professeur de mathématiques. Comment en arrive-t-il à remplacer temporairement Cassini IV à la codirection de l'Observatoire de Paris en 1793 ? C'est encore un mystère mais pas pour Lalande : « *Bouvard travaille à l'observatoire depuis 1793. Il y a été fort utile.* »⁸⁹

En 1794, Bouvard est appelé par Laplace qui s'exile un temps dans sa propriété de Melun pour composer son *Exposition du système du Monde* (la 1^{ère} édition date de 1798) et son *Traité de mécanique céleste*⁹⁰ et trouve en lui un formidable collaborateur pour l'aider dans ses calculs. Bouvard est élu membre adjoint à l'unanimité le 25 juillet 1795 très peu de temps après la fondation du Bureau des longitudes au mois de juin ! Il est élu membre de l'Académie des sciences, à la 1^{ère} Classe de l'Institut national le 5 floréal an XI (25 avril 1803). Dans la foulée, il sera astronome en 1805 et assurera les fonctions d'administrateur/trésorier du Bureau, élu Président en 1808 (Figure 6.10). Originaire de Savoie, il est naturalisé français le 8 février 1815.



Figure 6.10 – Portrait d'Alexis Bouvard (1767-1843) . Portrait par Julien Léopold Boilly.

Avant que le Bureau ne lui confie la direction de la CDT, Bouvard joue un rôle important dans le développement de tables astronomiques bâties dans le cadre de la nouvelle mécanique laplacienne. Il est observateur et calculateur, rompu à tous les travaux de l'astronomie d'observation, de l'instrumentation d'observation et aux calculs astronomiques les plus variés.

C'est avec la pièce que Bouvard remet pour le prix du Bureau des longitude de l'an VIII sur la théorie de la Lune de Laplace, remise simultanément avec celle de Bürg, que Bouvard gagne le regard admiratif de Lalande. Ces deux pièces sont étudiées par Lalande dans la CDT pour l'an XI⁹¹. Bouvard et Bürg ont révisé toutes les observations de Maskelyne et de Flamsteed à la lumière de la théorie de Laplace et apporte de nouveaux éléments améliorant grandement les tables de la Lune alors en usage dans la CDT et le *Nautical Almanac*.

Lalande associe Bouvard aux calculs de la CDT dès 1795, tout en supervisant les observations et les travaux de rénovation qui sont engagés à l'Observatoire central :

« Lalande a annoncé qu'il avait donné trois mandats à Bouvard, Lémery et Prévot⁹² pour 2900 # en doublant les paiements précédents des calculs, et la Commission exécutive a promis de les ordonnancer [...] »⁹³

Ou encore en février 1796 :

⁸⁹. Voir le chapitre 5 ; Lalande, 1803, BA, 640 ; voir aussi la discussion menée par Feurtet, 2005, Thèse, 68-69 et notes de bas de pages, concernant l'arrivée de Bouvard comme 4^e astronome à l'Observatoire en 1793.

⁹⁰. L'ouvrage paraît le 6 septembre 1799 (Lalande, 1803, BA, 646).

⁹¹. CDT an XI ; elle est publiée à Paris en 1800, 489-503 avec les tableaux de comparaison des développements de la longitude écliptique de la Lune selon les tables Bürg et celles de Mayer révisées par Mason, 502-503.

⁹². Professeur de mathématiques à l'École militaire et revendiquant l'observatoire de cette école pour lui-même contre Burckhardt que Lalande souhaitait y placer.

⁹³. PV BDL, 17 thermidor an III, [4 août 1795].

« Bouvard a annoncé qu'il espérait que les trois premiers mois de l'an VI (ou 1798) seraient prêts dans 15 jours. En attendant on occupera le compositeur sur les additions de ce volume que Lalande a préparées. »⁹⁴

On peut multiplier les exemples. Lorsque Méchain repartira en Espagne en 1803, il paraît assez évident que Bouvard apparaîtra comme l'un des meilleurs sujets à qui l'on peut confier la rédaction de la CDT et la supervision des nouveaux personnels recrutés comme calculateurs, puisqu'il en assure déjà de fait une grande partie, alors même que Méchain est le rédacteur en titre :

« Le C. Bouvard ira trouver le C. Prony pour qu'il mette des calculateurs en activité pour le calendrier. »⁹⁵

Ou un peu plus tard :

« Bouvard a déjà donné des calculs à Marion et Haros pour la *Connaissance des tems* de l'an 13. »⁹⁶

Après le départ de Méchain de Paris pour l'Espagne à l'Été 1803, le suivi de la CDT est assuré conjointement par Delambre et Bouvard, qui parviennent à peine à contenir les « rhapsodies » de Lalande. À la lecture des procès-verbaux, il est assez difficile de dire qui fait quoi à cette époque, ainsi le 21 décembre 1804 :

« M. Delambre et M. Bouvard promettent de remettre à l'Imprimerie le commencement du calendrier et des additions pour l'an 16 de la *Connaissance des tems*. »⁹⁷

Bouvard assure implicitement la supervision des calculs de la CDT et le suivi de la parution de l'*Annuaire*. Il est aussi très présent à l'Observatoire. Bouvard travaille donc beaucoup, avec assiduité.

En 1808, Bouvard est élu président du Bureau alors que Delambre est élu secrétaire du Bureau. En 1809 Bouvard est élu trésorier lorsque la santé du géographe Jean-Nicolas **Buache** (1741-1825) décline et que le calculateur Haros vient de décéder ; il mobilise alors temporairement les astronomes du Bureau au calcul de la CDT⁹⁸.

On le voit : aucune décision officielle du Bureau n'est prise collégalement sur la direction de la CDT et son attribution à Bouvard. C'est en raison de sa pratique de longue date de suivi de la composition de l'éphéméride que Bouvard en est implicitement responsable prioritaire. Il sera ponctuellement aidé par Claude-Louis **Mathieu** (1783-1875) (Figure 6.11) qui calculera des éclipses et par Buache pour des questions touchant à la géographie (CDT pour 1817 par exemple).

Avec le recrutement de Lebaillif-Mesnager en 1810 (voir plus loin), Bouvard va pouvoir déléguer aux calculateurs l'essentiel du travail de calcul de la CDT. Certes les adjoints du Bureau Burckhardt et Lefrançois seront temporairement ou occasionnellement sollicités pour éviter des retards de livraison des feuilles de la CDT à l'imprimerie, mais Bouvard pourra s'appuyer sur une autonomie croissante de ses calculateurs. C'est aussi lui qui gère le paiement de leurs heures ou de leurs tâches de travail (on ne connaît pas l'organisation adoptée).



Figure 6.11 – Claude-Louis Mathieu (1783-1875), jeune.

⁹⁴. PV BDL, 12 pluviôse an IV, [1^{er} février 1796].

⁹⁵. PV BDL 24 nivôse an X [14 janvier 1802].

⁹⁶. PV BDL 29 germinal an X [19 avril 1802].

⁹⁷. PV BDL Le 30 frimaire an XIII, [21 décembre 1804].

⁹⁸. PV BDL 4 janvier 1809.

De fait, à la lecture des procès-verbaux et grâce à une recherche plein-texte qu'il est désormais possible de faire, Bouvard apparaît davantage dans ses occupations de trésorier/administrateur de l'entité Bureau/Observatoire, d'observateur, de suivi de l'*Annuaire* que du suivi proprement dit de la CDT, à quelques exceptions près. Il est alors possible de penser que Bouvard a su parfaitement structurer et responsabiliser son duo de calculateurs, Jean-Baptiste Marion et Joseph-Raymond Lebaillif-Mesnager qui assurent régulièrement la parution de la CDT dans le délai fatidique des 18 mois à l'avance.

Bouvard mène une longue carrière épuisante. Le 2 décembre 1829, Bouvard déclare ne plus vouloir suivre la rédaction de la *Connaissance des temps* :

« M. Bouvard déclare [qu'il] n'a plus l'intention de se charger de la portion de travail qui lui était dévolue jusqu'ici pour la vérification de la *Connaissance des tems*. Le Bureau s'occupera des arrangements que la détermination de M. Bouvard rendra nécessaires dans sa prochaine séance. »

C'est un ingénieur-géographe issu de l'École Polytechnique qui va lui succéder.

2. Charles-Louis Largeteau (1791-1857), directeur de 1830 à 1852 (pour 23 volumes de la *Connaissance des temps*) : l'adaptation de l'éphéméride aux besoins des navigateurs et des astronomes

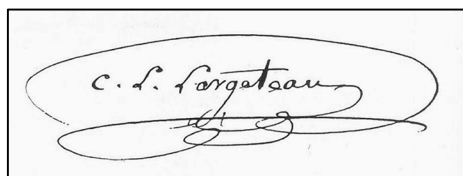


Figure 6.12 – Signature de Charles-Louis Largeteau (1791-1857).

On n'a pas de portrait de cet ingénieur-géographe de l'Armée très discret, comme le sont aussi les notices biographiques le concernant (Figure 6.12)⁹⁹.

Originaire de Mouilleron-en-Pareds, il est admis à l'École polytechnique où il est élève d'Arago. Issu de la promotion de 1811, il entre dans le corps des ingénieurs-géographes de l'Armée en 1813 et travaille à la Carte de France, dite Carte d'État-Major. Entre 1826 et 1829 il participe aux côtés du colonel Brousseau à la mesure d'un arc du parallèle moyen allant de Bordeaux à l'Adriatique, dont le rapport est donné à l'Académie des sciences par Mathieu, Puissant et Prony le 20 août 1832.

Lors de la présentation des résultats de cette mission publié dans le journal *L'Européen* du 15 septembre 1832¹⁰⁰, le journaliste termine en citant Brousseau :

« M. Brousseau se plaît à nommer les collaborateurs qui ont concouru aux opérations géodésiques et astronomiques qu'il est parvenu à exécuter [...] il cite particulièrement M. Largeteau, dont le zèle et l'habileté sont bien connus. »¹⁰¹

Largeteau est alors connu du monde académique et remarqué pour ses qualités scientifiques. Le 21 octobre 1829, le Bureau reçoit une candidature de Largeteau pour le poste de secrétaire-bibliothécaire du Bureau qui devient vacant. La cooptation par le réseau de l'École polytechnique est évidente :

« À l'occasion des distances de la lune aux planètes qu'on désire insérer dans la *Connaissance des tems*, un membre représente qu'il serait peut-être convenable de procéder au remplacement du secrétaire. Il ajoute que si le choix du Bureau portait sur M. Largeteau qui sollicite cet emploi, on

⁹⁹. Bourasseau, Jean-François, 1991, *La Mesure du temps et Charles-Louis Largeteau*, Paris, Réunion des Musées Nationaux ; catalogue de l'exposition du bicentenaire de la naissance à Mouilleron-en-Pareds de Charles-Louis Largeteau (1791-1857) ; voir aussi quelques éléments dans Lemoine M. et Perrin G., 2004, « Les X astronomes », *Bulletin de la Sabix*, n°35, 44-49 ; URL : <http://journals.openedition.org/sabix/443> ; consulté le 29 octobre 2019.

¹⁰⁰. Résumé assez long dans le journal *L'Européen : journal des sciences morales et économiques*, du 15 septembre 1832, 233-234.

¹⁰¹. *L'Européen : journal des sciences morales et économiques*, du 15 septembre 1832, p. 234 pour la citation.

pourrait le charger des nouveaux calculs. M. Largeteau a déclaré qu'il renoncerait à la place dont il est pourvu au Dépôt de la Guerre ».

Le 28 octobre suivant, la décision d'ajourner l'élection du secrétaire en raison de l'absence de Largeteau montre que le Bureau a déjà fait son choix :

« Un membre représente que M. Largeteau n'étant pas de retour à Paris, on n'a pas pu lui demander de déclarer de nouveau qu'il est dans l'intention de renoncer à la place d'ingénieur-géographe, et qu'alors il lui semblerait convenable d'ajourner la nomination qui devait avoir lieu aujourd'hui. L'ajournement est arrêté. »

Largeteau est élu secrétaire du Bureau à l'unanimité le 2 décembre suivant, décision entérinée par le ministre de l'Intérieur le 30 décembre 1829.

Bouvard souhaite se retirer de la direction de la CDT ; Largeteau est implicitement désigné comme son successeur en février 1830 :

« M. Largeteau est chargé de rendre compte tous les quinze jours de la marche de l'impression de la *Connaissance des tems*. »¹⁰²

Nous verrons en étudiant plus loin les profils des calculateurs, que le changement de direction qui n'a pas été vraiment annoncé ou décidé officiellement mais bien implicitement institué, sera à l'origine d'une courte « fronde » des calculateurs Marion et Lebaillif-Mesnager au cours des premiers mois de l'année 1830. Ayant acquis une certaine autonomie sous la conduite de Bouvard, l'arrivée de Largeteau semble les avoir surpris. Cet épisode d'incompréhension sera de courte durée, vite réglé par de petits rappels à l'ordre sans conséquence.

Il apporte très rapidement de sa propre initiative, – avec l'aval du Bureau des longitudes –, un certain nombre de modifications profondes dans la présentation de la CDT et dans les tables insérées dans l'éphéméride : les tables des positions de 9 nouvelles étoiles zodiacales ; de nouveaux tableaux pour la précession, aberration et nutation de 67 étoiles choisies pour leur intérêt en astronomie de position ; des tables de conversion du temps sidéral en temps moyen et les procédures pour convertir le temps en longitudes terrestres ; ou encore l'adoption du temps moyen pour le calcul des éphémérides à partir du volume de la CDT pour 1836 et dans le même volume, l'extension des tables des distances lunaires aux distances de la Lune aux planètes Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, etc.¹⁰³.

Le 28 mai 1834, Largeteau propose par exemple de nouvelles dispositions pratiques permettant de simplifier la composition de la CDT :

« M. Largeteau présente des modèles de tableaux pour la *Connaissance des tems* ; les éphémérides de chaque astre se trouvent complètement isolées et peuvent au besoin recevoir des développements nouveaux, sans qu'il faille rien changer au reste de la distribution. Une commission composée des astronomes de l'Observatoire examinera ce travail et en rendra compte au Bureau. »

Le 11 juin 1834, la réponse est enthousiaste :

« M. Arago, au nom d'une commission, fait un rapport sur les modifications proposées par M. Largeteau pour la rédaction de la *Connaissance des tems*. Après avoir examiné avec une grande attention les changements proposés, la commission déclare qu'elle les considère comme des améliorations très importantes et elle propose en conséquence qu'on les introduise dans le volume de 1839. Cette proposition est adoptée. »

¹⁰². PV BDL, 3 février 1830.

¹⁰³. Voir les « Avertissements » des volumes de la CDT pour 1834 (Paris, 1831) et CDT pour 1836 (Paris, 1833).

Largeteau, – devenu membre adjoint¹⁰⁴ du Bureau des longitudes en remplacement de Nicollet le 11 mars 1832 – obtient un travail soutenu de ses calculateurs et la CDT paraîtra sous sa direction avec souvent 3 années d'avance¹⁰⁵. C'est une des périodes les plus fastes dans l'histoire de la *Connaissance des temps* : livraison dans les mêmes délais que le *Nautical Almanac*, augmentation des contenus scientifiques, et adaptation plus grande aux besoins contradictoires des astronomes et des marins.

Cette adaptation s'avère d'autant plus nécessaire que les ports commencent à envisager de publier des almanachs nautiques plus conformes aux pratiques réelles des navigateurs du commerce et du cabotage, que la CDT ne semble pas pouvoir/vouloir satisfaire. En effet, le 25 juillet 1832, le Bureau reçoit un projet émanant de Toulon ;

« M. le vice-amiral de Rosamel, préfet maritime de Toulon, envoie au Bureau un projet d'almanach nautique, rédigé par M. Mazure Duhamel, conservateur de l'observatoire de marine dans ce port. Le ministre de la Marine, en annonçant au président l'envoi de cet almanach, le prie de vouloir bien le soumettre à l'examen du Bureau et de lui faire part des résultats de ses observations. MM. Largeteau et Daussy sont chargés d'examiner cet ouvrage et d'en rendre compte au Bureau. »

Largeteau rend son rapport le 22 août 1832 et le Bureau arrête une décision à destination du ministre :

« M. Largeteau lit au nom d'une commission un rapport sur le projet d'Almanach nautique présenté par M. Mazure Duhamel, conservateur de l'observatoire de Toulon. Le Bureau adopte les conclusions de ce rapport qui sont :

L'Almanach nautique présenté par M. Duhamel ne pourrait pas remplacer la *Connaissance des temps* pour les astronomes ; et la *Connaissance des temps* a satisfait jusqu'à ce jour aux besoins des marins. L'Almanach nautique aurait le désagrément d'un format moins commode, surtout pour le bord. Il ne pourrait pas être donné à un moindre prix que la *Connaissance des temps*. Nous pensons donc que ce projet de publication ne peut être adopté, aucun avantage ne compensant les graves inconvénients qu'il présente.

Le Bureau arrête ensuite qu'une copie de ce rapport sera envoyée au ministre de la Marine qui a demandé l'avis du Bureau sur le projet d'Almanach nautique. »

Cet épisode s'achève en octobre 1834 :

« M. l'amiral Hamelin transmet une lettre de M. Mazure Duhamel, professeur d'hydrographie à Toulon. M. Duhamel demande que dans l'intérêt de la marine marchande, on insère dans la *Connaissance des temps* une instruction détaillée sur l'usage du temps moyen substitué au temps vrai. C'est à partir de l'année 1835 que cette substitution a eu lieu. Une commission composée de MM. Mathieu, Bouvard et Largeteau s'occupera de l'instruction réclamée. »¹⁰⁶

Ce n'est qu'une première alerte. Comme nous le verrons au chapitre 9, le Bureau ignorera en 1837 la parution du premier volume des éphémérides astronomiques du professeur d'hydrographie au port de Saint-Brieuc, François-Jacques Dubus, présenté comme un « *extrait de la Connaissance des temps* », appelé plus tard « *éphémérides Dubus* » et destinée à une belle et longue carrière :

« Le Bureau s'occupe des *Ephémérides maritimes* pour 1837 qui viennent d'être publiées à Saint-Brieuc par M. Dubus, professeur de navigation, et qui sont une copie abrégée de la *Connaissance des temps*. Ces abrégés qui n'offrent aucune garantie peuvent renfermer des erreurs et donner lieu à

¹⁰⁴. PV BDL 28 mars 1832. C'est l'hydrographe Pierre Daussy qui le remplace au poste de secrétaire-bibliothécaire.

¹⁰⁵. Voir par exemple le PV BDL 23 août 1837, où « certains membres » voudraient voir la parution de la CDT avec 4 années d'avance ; Largeteau répond que pour sa mission en antarctique, l'officier de Marine Jules Dumont d'Urville emporte avec lui 3 volumes entiers de la CDT et des éphémérides supplémentaires (circumnavigation et Antarctique de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, 1837-1840).

¹⁰⁶. PV BDL 29 octobre 1834.

de graves événements. Le Bureau arrête que l'on écrira au ministre de la Marine pour lui faire connaître le danger de ces abrégés, et l'engager à faire écrire aux professeurs de navigation et aux marins de ne pas prendre part à ces publications. M. Largeteau est chargé de comparer l'éphéméride de M. Dubus à la *Connaissance des tems* afin que l'on puisse bien en signaler les inconvénients au ministre. »¹⁰⁷

Comme précédemment, le rapport de Largeteau tend à souligner les erreurs de ce genre de publication et à garantir l'usage par les marins de l'éphémérides officielle auprès du ministre de la Marine :

« M. Largeteau signale plusieurs erreurs, à la vérité peu importantes, dans la petite éphéméride extraite de la *Connaissance des tems* par M. Dubus. Une colonne est tout à fait inutile, l'ascension droite moyenne du soleil. On invitera le ministre de la Marine à prévenir les marins des inconvénients graves auxquels ils s'exposeraient en préférant à la *Connaissance des tems* des tables qui ne leur offriraient aucune garantie. »¹⁰⁸

Largeteau rendant son rapport sent bien que des adaptations sont encore à faire mais les crédits du Bureau sont restreints :

« M. Largeteau signale un perfectionnement à apporter à la *Connaissance des tems*. On calcule pour les distances des planètes à la lune leur ascension droite et leur déclinaison. A la vérité, ce n'est que pour une partie de l'année. Si on les calculait pour l'année entière, on pourrait remplacer les positions données à la minute par des positions qui permettraient de contrôler à chaque observation l'exactitude des tables. M. Largeteau évalue à un millier de francs environ l'augmentation de dépenses que ces additions exigeraient. »

Tout en reconnaissant l'utilité de ces additions pour la science, le Bureau regrette que les fonds dont il dispose ne lui permettent pas de les introduire dès à présent dans [la *Connaissance des temps*] »¹⁰⁹

Comment favoriser l'usage de la CDT par les marins ? Lors de la séance du 15 janvier 1851, Largeteau propose des dépôts de la CDT dans les principaux ports pour favoriser la circulation de la CDT :

« M. Largeteau annonce que l'impression de la *Connaissance des temps* pour 1853 est entièrement terminée ; il ajoute ensuite qu'il serait à désirer que quelques exemplaires de la *Connaissance des temps* fussent déposés chaque année dans les principaux points de relâche où les navigateurs pourraient au besoin se les procurer. »

C'est enfin lui qui présente le Commandant Aristide Servier, polytechnicien du corps des ingénieurs-géographes de son état, pour remplacer le 20 décembre 1843, le Capitaine Montalant (calculateur auxiliaire entré en 1830), faisant ainsi jouer son réseau des polytechniciens (voir plus loin).

Le 23 septembre suivant, suite au décès de Damoiseau de Montfort, Largeteau est élu à la section d'astronomie du Bureau à l'unanimité des suffrages.

Largeteau a calculé des tables d'éclipses, repris les calculs de la méridienne Biot-Arago, révisé de nombreuses tables astronomiques, publié des notices dans les *Additions* de la CDT et est l'auteur de notes pour les *Comptes-rendus de l'Académie des sciences* où il est élu Académicien libre le 13 décembre 1847, marquant l'aboutissement d'un parcours où chaque échelon aura été gravit patiemment (secrétaire-bibliothécaire, puis adjoint, astronome titulaire du Bureau et finalement membre de l'Académie des sciences).

¹⁰⁷. PV BDL, 11 janvier 1837.

¹⁰⁸. PV BDL, 18 janvier 1837.

¹⁰⁹. *Ibid.*

Si les noms des calculateurs sont indiqués dans les « Avertissements » à la CDT, celui de Largeteau comme inspecteur des calculs n'apparaît que très tardivement, dans les volumes de la CDT pour les années 1849 à 1855, après que Largeteau est élu membre titulaire du Bureau...

Au cours de l'année 1852, sa santé se dégrade progressivement et c'est Ernest **Laugier** qui prend le relai avec l'aval du Bureau le 6 octobre 1852. Puis le 19 janvier 1853, Claude-Louis **Mathieu** est, cette fois-ci, chargé officiellement et clairement de la rédaction de la CDT :

« M. Arago, au nom d'une commission précédemment nommée, rend compte des moyens proposés pour suppléer M. Largeteau dans l'inspection spéciale des calculs de la *Connaissance des temps*. Les calculs seront confiés, comme par le passé, aux deux calculateurs en titre et à un 3^{ème} calculateur. Quant aux vérifications, elles seront faites par les deux calculateurs de l'Observatoire sous la surveillance supérieure de M. Mathieu, qui se chargerait en outre de l'inspection générale des calculs. »

3. Évolution du nombre de pages de la *Connaissance des temps* sous les directions de Bouvard et de Largeteau

La figure 6.13 ci-dessous donne l'évolution du nombre de pages de l'éphéméride française sur la période considérée sous les directions de Bouvard (de 1804 à 1829) puis de Largeteau (de 1830 à 1853).

Avant la chute du Premier Empire en 1814, le volume est maintenu à 500 pages selon les termes du marché passé avec l'imprimeur du Bureau et ce, depuis l'époque Lalande. Au décès de ce dernier en 1807, Delambre assure la partie *Additions* et reprend les marottes de son ancien maître (histoire annuelle de l'astronomie, et Lives nouveaux), ce qui assure la stabilisation du volume à 500 pages.

Aux premiers temps de la Restauration, comme nous l'avons vu, la menace est grande sur le Bureau et donc sur la pérennité de la CDT. Pour les années 1813 à 1817, la CDT est limitée aux seules éphémérides qui constitue un volume d'environ 210 pages. Les *Additions* sont réduites à un seul mémoire de 12 à 30 pages ; un mémoire de Laplace en 1813 ; deux courtes additions en 1814 (Laplace sur les comètes et De Rossel sur le récit d'une circumnavigation) ; en 1815, un mémoire de Laplace sur l'inégalité lunaire à longue période. On publie des tableaux des observations météorologiques réalisées à l'Observatoire de Paris. La table des marées (des pleines et basses mers dans les ports) est remplacée par une « table des plus grandes marées » (calculée par Bouvard), les tables des marées étant progressivement déléguées à l'*Annuaire*¹¹⁰.

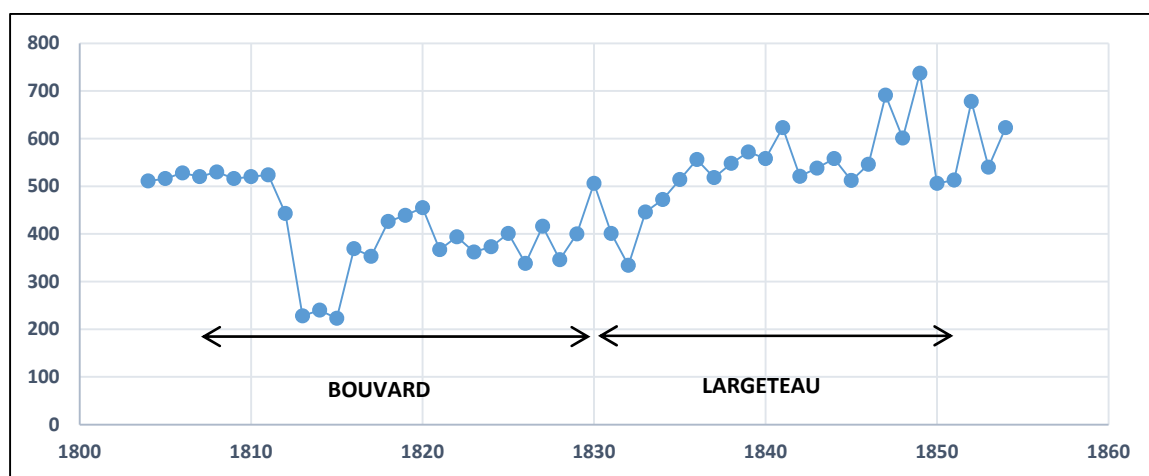


Figure 6.13 - Évolution du nombre de pages de la CDT, 1804-1854 sous les directions de Bouvard et de Largeteau. © - G. Boistel, 2022.

¹¹⁰. PV BDL 28 octobre 1829.

Après 1820, la confiance revient peu à peu. Les calculateurs sont à leur rythme de croisière pour la livraison des calculs. Bouvard puis Largeteau peuvent assurer une éphéméride publiée très en avance (en avance de trois années parfois). Mais le Bureau a abandonné l'idée d'un volume au nombre de pages fixe. Le contenu des *Additions* varie et le nombre de pages croît inexorablement avec les modifications et améliorations diverses apportées comme nous le verrons plus loin. L'annexe à ce chapitre donne le tableau complet des délais de livraison de la CDT sous les directions de Bouvard et de Largeteau. L'annexe A-1.4 en fin d'ouvrage donne sous une autre forme plus visuelle et parlante ce respect de la livraison de la CDT longtemps à l'avance. Si l'on observe une plus grande irrégularité sous la direction de Bouvard, la période de la direction de Largeteau s'avère comme une période de très grande stabilité et de régularité d'une livraison allant jusqu'à plus de 30 mois d'avance !

En décembre 1827, la CDT pour l'année 1830 est présentée au Roi¹¹¹. Le Bureau est fier de présenter son éphéméride alors que le *Nautical* anglais est paru le 15 novembre précédent, avec à peine un mois d'avance sur la CDT. Pour la première fois, les deux éphémérides concurrentes rivales, paraissent presque simultanément ; c'est un succès pour le Bureau qui assoie sa crédibilité après la période délicate de la remise en question lors de la Restauration en 1814-1816.

Mais la pression de l'État ne faiblit pas sur cette exigence. Le 10 février 1836, lorsque Biot présente la CDT et l'*Annuaire* du Bureau des longitudes au Roi et à sa Cour, la volonté royale de voir la publication de la CDT se faire en même temps que celle du *Nautical Almanac* est fermement rappelée au Bureau :

« Le Roi et le Duc d'Orléans ont l'un et l'autre témoigné le désir que les volumes successifs de la *Connaissance des temps* ne soient pas publiés plus tard que les volumes correspondants du *Nautical Almanac*. »¹¹²

Largeteau et son équipe de calculateurs rempliront parfaitement cette obligation jusqu'au début des années 1850.

En 1830, lorsqu'il faut assurer la succession de Bouvard à la tête de la CDT et recruter un auxiliaire pour tenir les délais de livraison de la CDT, les discussions au sein du Bureau s'orientent un temps vers l'idée de déléguer à l'imprimeur le paiement des calculateurs¹¹³ ! L'idée est aussi vite oubliée qu'elle a été émise.

Enfin nous connaissons la circulation de la CDT au sein même du département de la Marine grâce à un audit que l'hydrographe et géographe membre du Bureau Charles-François **Beautemps-Beaupré** (1766-1854) réalise au cours de cette même année 1830. Lors de la séance du 17 février 1830, il peut informer le Bureau que la Marine a, en 1829, acquis un lot de 700 exemplaires de l'éphéméride, décliné comme suit : 500 exemplaires de la CDT sans additions et 200 exemplaires de la « grande » CDT.

La CDT évolue comme sa concurrente anglaise qui est réformée à partir de 1834 sous la conduite de son nouveau *superintendant* au sein du nouveau *Nautical Almanac Office* à qui échoie désormais de publier le *Nautical Almanac*. Nous reviendrons sur les comparaisons qui se multiplient dans ce premier XIX^e siècle entre les deux éphémérides concurrentes et les échanges entre les institutions qui loin d'être rivales coopèrent pour améliorer leur publication respective.

¹¹¹. PV BDL, 12 décembre 1827.

¹¹². PV BDL, 10 février 1836.

¹¹³ PV BDL 3 février 1830.

4. La diffusion de la *Connaissance des temps* en 1810 : un rare exemple documenté du réseau des correspondants du Bureau des longitudes dans ses dix premières années

Dans un contexte international d'augmentation rapide du nombre d'astronomes et d'observatoires¹¹⁴, le Bureau est progressivement confronté à une demande croissante d'envois de la CDT. Toutefois le Bureau ne dispose que de 200 exemplaires que l'imprimeur est tenu par contrat de lui fournir. Du fait de ces contraintes matérielles, le Bureau s'il souhaite garder une vingtaine d'exemplaires à usage interne ou académique, ne peut ventiler qu'un nombre limité d'exemplaires gratuits vers ses correspondants.

Aussi il est souvent discuté de cette liste d'envoi en séance :

« On lit la liste des astronomes auxquels on enverra la *Connaissance des tems*. Elle est composée de tous les noms des associés étrangers de l'Institut, des correspondants astronomes en pays étrangers, c'est-à-dire de MM. Melanderhielm, Van Swinden, Cagnoli, Gauss, Piazzzi, Humboldt, Oriani, Zach, Olbers, Harding, Bürg, Svanberg, Mendoza, Monteiro, Du Chaila, Chevalier. On se réserve d'y apporter ceux qui pourraient avoir été oubliés »¹¹⁵.

Par chance, les négociations entamées par le Bureau avec son nouveau libraire-imprimeur Courcier entre octobre 1809 et novembre 1810, nous laissent une liste complète de distribution de la CDT pour l'année 1810 (Encadré 6-2) qui nous a permis de dresser la carte de diffusion de la CDT de la figure 6.13.

La contrainte du nombre d'exemplaires hors vente ou gratuits est discutée et le 29 novembre 1810. Le Bureau demande à son Courcier davantage d'exemplaires « gratuits » destinés à être distribués. De 200 exemplaires négociés au début du siècle, le Bureau constate avec effarement la réduction du nombre d'exemplaires gratuits, comme à la fin de l'année 1811 :

« On rédige la liste de distribution de la *Connaissance des tems* ; en observant les anciens arrêtés pris d'après les conventions faites avec le libraire qui ne doit que 72 exemplaires de la *Connaissance des tems* et 500 de l'*Annuaire*. »¹¹⁶

La figure 6.14 donne la carte de distribution dans les principaux centres astronomiques européens. On ne note que six destinataires étrangers à la France pour un total de neuf exemplaires envoyés, Londres en absorbant quatre dont deux exemplaires pour Maskelyne († 1811), son successeur direct John Pond, et les calculateurs du *Nautical Almanac*.

On voit que peu de pays sont encore touchés par la diffusion de la CDT, en tout cas, de manière officielle : l'Angleterre (4 exemplaires), l'Allemagne (3 ex.), la Russie (1 ex.) et l'Italie (1 ex.), c'est-à-dire les mêmes que ceux qui étaient déjà concernés par les listes d'envois connues de l'Académie royale des sciences dans le dernier quart du XVIII^e siècle.

Sur les 137 exemplaires distribués aux astronomes et correspondants du Bureau en 1810, seulement 9 vont à l'étranger, soit 6,5% environ. À cette époque, la diffusion de l'éphéméride ne concerne encore majoritairement que la France et quelques savants de renom.

¹¹⁴ Hermann, Dieter, 1973, « An exponential law for the establishment of observatories in the Nineteenth-Century », *J.H.A.*, vol. iv, 57-58.

¹¹⁵ PV BDL 26 septembre 1806.

¹¹⁶ PV BDL 4 décembre 1811.

Encadré 6-2 : Liste de distribution de la *Connaissance des temps*, année 1810 (PV BDL, 29 novembre 1810)

On délibère sur la distribution de la *Connaissance des temps* et l'on arrête la liste suivante :

Première classe de l'Institut : 65

Correspondants : 16

Bureau des longitudes : 40

Angleterre : 4

Pétersbourg : 1

Milan : 1

M. Mongez : 1

M. Gosselin : 1

M. Barbié du Bocage¹¹⁷ : 1

M. Cotte : 1

M. Mougin : 1

M. Bode : 1 (Berlin)

M. Lindenau : 1 (Seeberg – Gotha successeur de Zach)

M. Humboldt : 1 (alors à Paris)

M. Oltmanns : 1 (Jabbo Oltmanns – compagnon de Humboldt – géogr.) – Wittmund Allemagne

L'École polytechnique : 1

Total : 137.

On arrête qu'on demandera à M. Courcier 160 exemplaires pour ces distributions et celles qui ne sont pas portées sur cette liste : celles de S. M., du ministre de l'Intérieur, etc.

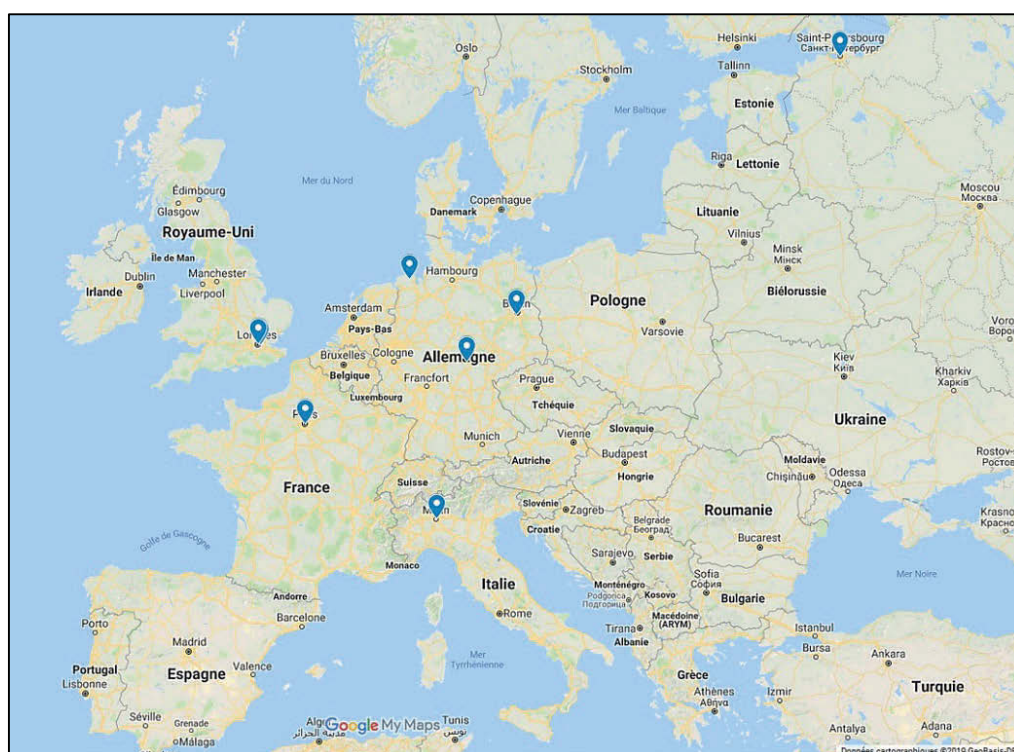


Figure 6.14 – Carte de diffusion de la CDT pour l'année 1810 [PV BDL, 29 novembre 1810]. © G. Boistel, 2022 (on Google Maps).

¹¹⁷ Jean-Denis Barbié du Bocage (1760-1825), géographe attaché à la Bibliothèque royale, fut membre du bureau du Cadastre en 1797 et chargé, à partir de 1802, de divers travaux cartographiques auprès des ministères de la Guerre et des Relations extérieures. En 1806, il fut porté à la direction de la grande carte de France pour les Ponts et chaussées, et fut nommé professeur à la faculté des lettres en mai 1809. Il mourut subitement le 28 décembre 1825, jour où il était présenté comme candidat à la succession de Buache au Bureau des longitudes.

On ne dispose malheureusement pas de ces listes qui nous permettraient de mieux reconstruire le réseau international des correspondants du Bureau¹¹⁸, en particulier dans le cadre de l'expansion coloniale de l'État français comme en témoigne ces dispositions prises lors de la séance du 19 mars 1851 d'envoi de la CDT à destination des agents consulaires :

« M. l'amiral Baudin présente une liste de 12 lieux situés dans la mer des Indes et le grand Océan où les agents consulaires ont avec le ministre de la Marine des relations suivies ; on prendra des renseignements au ministère des Affaires étrangères afin de pouvoir porter à 20 le nombre des agents qui recevront en dépôt un exemplaire de la *Connaissance des temps*. »

Toutefois, le Bureau voit sa réputation croître rapidement par la publication de tables astronomiques construites sur les théories de Laplace et calculées par ses « assistants/disciples » Bouvard, Delambre, Bürg, Burckhardt. Après la période de doutes des premiers temps de la Restauration, le Bureau verra à nouveau son pouvoir d'attraction augmenter et drainera des astronomes étrangers comme les italiens Carlini, Plana, ou les suisses Plantamour, Gautier par exemple. Finalement soutenu par la Monarchie de Juillet, il sera de plus en plus respecté et admiré à l'étranger.

Son audience à l'étranger sera bien supérieure comme nous le verrons par la suite et dans les chapitres suivants.

4. Une équipe de calculateurs plutôt qu'un « Service des calculs » : un budget et des carrières qui se dessinent

Intéressons-nous de plus près aux nouveaux calculateurs de l'éphéméride, et à leurs conditions de travail.

Comme nous l'avons établi au chapitre 5, depuis août 1804, les adjoints du Bureau (Michel Le François et Jean-Charles Burckhardt) ne calculent plus la CDT ; les adjoints sont destinés aux services des observations faites à l'observatoire central et à celui de l'École militaire. La responsabilité des calculs repose désormais entièrement sur les épaules des deux calculateurs du Bureau, Jean-Baptiste **Marion** et Charles **Haros**, sous la supervision d'Alexis **Bouvard**. L'obligation est implicite pour les calculateurs de résider à Paris et leur concentration au même endroit tranche avec l'éclatement des coopérateurs de Lalande sur tout le territoire et une partie de l'Europe (voir l'annexe 3 en fin d'ouvrage). Le Bureau des longitudes est à l'image du nouveau pouvoir, centralisateur.

Peut-on parler pour autant d'un « service des calculs » comme une entité à caractère officiel ? Nous nous sommes posés la question au chapitre 5 et il est important ici de rappeler les principaux éléments de réponse apportés. Si le 28 ventôse an X (19 mars 1802), le Bureau a obtenu du ministère de l'Intérieur l'autorisation de prélever sur son budget la somme de 4800 francs pour payer deux calculateurs, aucun texte ne régit le travail des calculateurs, leurs obligations et/ou leur carrière. Pour le ministère de l'Intérieur, ils ne sont pas personnels du Bureau. Rappelons les termes importants de la lettre du ministre du 29 avril 1802 : le ministère « *autorise le Bureau à employer deux calculateurs à son choix qui ne seront point désignés nominativement par l'État*. » Nous avons vu aussi qu'il est hors de question pour Méchain de créer une nouvelle structure administrative, lui qui ne supporte déjà pas les responsabilités dont le Bureau l'a chargé. D'un côté une volonté politique de ne pas avoir à gérer des personnels supplémentaires, de l'autre une volonté de ne pas avoir à traiter des problèmes de gestion de personnels : la convergence d'intérêt est parfaite.

¹¹⁸ PV BDL des 28 décembre 1825, 2 janvier 1828, et 11 février 1835 par exemple.

4.1. Stabilisation et responsabilisation d'une nouvelle équipe de calculateurs pour la *Connaissance des temps*

Cette gestion des calculateurs va se faire au coup par coup et les questions de leurs carrières seront étudiées au Bureau au moment où elles se poseront : le remplacement de Haros qui décède fin 1808, la première mise officielle à **la retraite** d'un calculateur (celle de Marion en 1834), comme la question des secours portés aux veuves des calculateurs, de leurs parents ou de leurs proches comme nous le verrons plus loin.

En revanche, des dispositions particulières sont prises au Bureau pour responsabiliser davantage les calculateurs. Ainsi, le 25 janvier 1815, Bouvard annonce lui-même le résultat de sa « *conférence avec les calculateurs, qui dans le cours d'un an s'engagent à fournir 21 mois [de calculs]* ».

Entre 1802 et le début des années 1830, les calculateurs ne figurent pas comme tels au budget du Bureau. Le changement intervient avec le changement de tutelle et le passage du Bureau sous le contrôle du ministère de l'Instruction publique en 1831 du gouvernement du roi Louis-Philippe. Ainsi, le 13 mars 1833, les calculateurs entrent au budget du Bureau des longitudes, ce qui marque le début de la reconnaissance d'un statut non encore règlementé (Encadré 6-3).

Le détail de la frise chronologique (figure 6.15) présenté au chapitre 5, nous rappelle que Marion, Haros et Bouvard parviennent à partir de 1804 assez vite à rattraper le retard et remettre la CDT sur un bon rythme de parution (encadré vert).

L'annexe à ce chapitre nous indique bien que dès le volume de la CDT pour l'année 1808 (Paris, 1806) la livraison se fait désormais dans le délai de 18 mois à l'avance et bien mieux même.

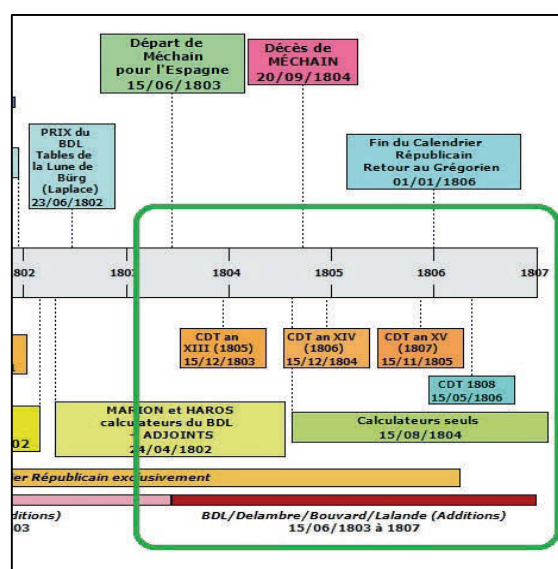


Figure 6.15 – Frise chronologique 1801-1807 pour la parution des volumes de la CDT après le décès de Méchain. © G. Boistel, 2012.

Encadré 6-3 : Budget du Bureau des longitudes pour 1833. Première désignation de la catégorie « calculateurs ». © G. Boistel, 2021.

9 membres, à 5000 fr. :	45 000 francs
1 membre artiste, à 4000 fr. :	4 000
4 astronomes adjoints, à 4000 fr. :	16 000
2 artistes adjoints, à 2000 fr. :	4 000
1 secrétaire de l'Observatoire, à 1800 fr. :	1 800
2 calculateurs, à 2900 fr. :	5 800
1 agent, à 1000 fr. :	1 000
1 portier, à 720 fr. :	720
1 portier, à 540 fr. :	540
Somme des traitements :	78 860 francs
Dépenses pour le matériel :	19 940 francs
Pour l'observatoire de Marseille :	7 200 francs
Total :	106 000 francs.

4.2. Les parcours des calculateurs sur les 50 premières années du Bureau : candidatures spontanées, cooptations avérées et « emplois protégés » !

Poursuivons notre frise chronologique pour nous concentrer sur les parcours de nos calculateurs (Figure 6.16) indiqués sous la ligne temporelle.

1. La succession de Haros en 1808 et l'arrivée de Lebaillif-Mesnager

Charles H. **Haros** décède au cours du mois de novembre 1808 ; son remplacement est évoqué en séance le 30 novembre suivant. Le vivier des anciens calculateurs mathématiciens du Cadastre n'est pas épuisé, et le Bureau accueille **Desgranges** qui avait déjà calculé pour la CDT durant les années 1794-1798. Mais Desgranges ne remplit pas sa tâche au gré du Bureau, se plaint de ne pas être payé pour le travail effectué et le 17 août 1809 : « [...] le Bureau arrête que ses appointements lui seront retenus jusqu'à l'époque où il fournira mois par mois les calculs dont il est chargé. » Le 30 août, Desgranges renonce à calculer la CDT (il n'est pas question de démission sur un poste non reconnu par le ministère...). En septembre, sans doute à l'occasion d'une candidature spontanée, le Bureau met Joseph-Raymond **Lebaillif de Mesnager** ou « **Mesnager l'aîné** » à l'essai. Un an plus tard, le 29 août 1810, Lebaillif-Mesnager est nommé calculateur du Bureau aux côtés de Marion alors qu'ils entament le calcul de la CDT pour l'année 1815, attestant ainsi de leurs compétences calculatoires. La nomination de Mesnager est comparable à celle de Lémery : implication, dévouement, compétences et discrétion. Mesnager ne s'arrêtera qu'en décembre 1859 ; c'est l'un des calculateurs à la plus grande longévité (voir l'annexe 3 en fin d'ouvrage). Il a 50 années de carrière et la participation aux calculs de 44 volumes de la CDT !

Marion et Mesnager constituent désormais une solide paire de calculateurs sur laquelle le Bureau et Bouvard peuvent se reposer pour la fabrication de la CDT jusqu'au début des années 1830¹¹⁹.

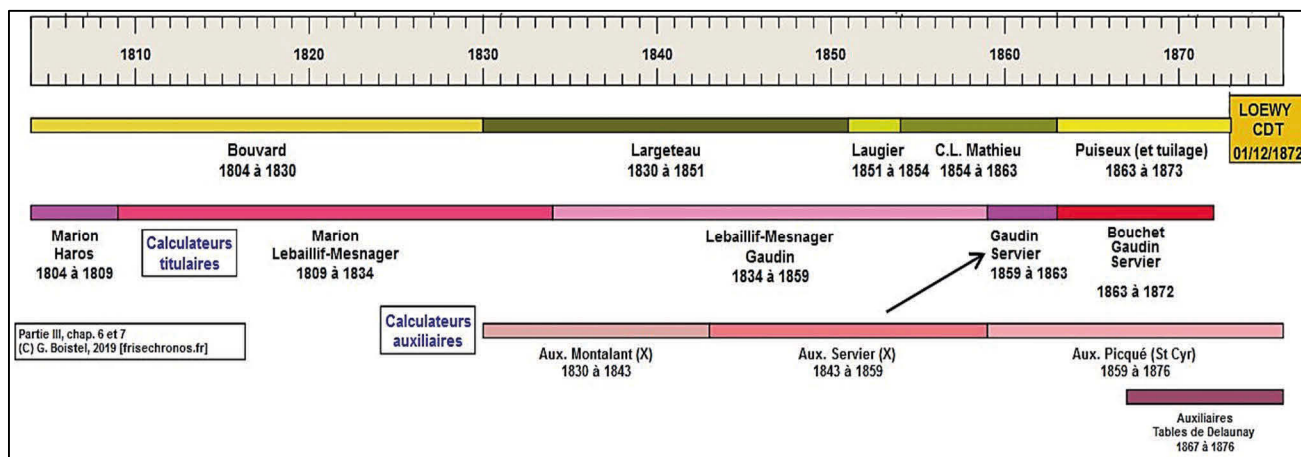


Figure 6.16 – Détail de la frise chronologique pour les chapitres 6 et 7 : mouvement des calculateurs de la *Connaissance des temps*. © G. Boistel, 2021.

Examinons les traits les plus saillants des parcours des calculateurs qui vont se succéder ou entrer au Bureau des longitudes. Comme l'indique la frise de la figure 6.16, jusqu'en 1854, ils ne sont pas si nombreux : **Marion, Lebaillif-Mesnager, Montalant, Gaudin et Servier** (y compris le neveu d'Alexis

¹¹⁹ Malheureusement, nous ne disposons d'aucune archive concernant la répartition effective du travail, des calculs ni de la vérification des calculs auxquels les 3 participent activement selon les quelques indices qui traînent ici et là dans les procès-verbaux du Bureau des longitudes.

Bouvard qui calculera comme auxiliaire pendant une année...). Les profils détaillés des calculateurs sont développés à l'Annexe A-3 en fin d'ouvrage¹²⁰.

2. Marion (calculateur de 1802 à 1833) et Lebaillif-Mesnager (calculateur de 1809 à 1859) : un solide duo

À partir de l'année 1810, Marion et Lebaillif-Mesnager constituent une équipe solide et durable que supervise Alexis Bouvard. Cette équipe parvient à tenir régulièrement l'objectif de publier la CDT deux ans et parfois trois années à l'avance (en 1815, le Bureau publie la même année la CDT pour 1817 et la CDT pour 1818 par exemple).

Le Bureau est très attentif à récompenser l'implication de ses calculateurs qui se révèlent de précieux assistants. Le 9 janvier 1811, par exemple, « *Le Bureau arrête qu'il sera donné une gratification de 500 à M. Marion qui depuis 15 ans travaille aux calculs de la Connaissance des temps.* ». Notons encore le 28 décembre 1839, où François Arago, devenu le « Grand Patron », transmet une lettre signée de tous les membres du Bureau qui « [...] s'empresse de rendre témoignage de l'habileté, de la constance, du zèle infatigable dont Mr le Baillif de Mesnager a toujours fait preuve dans l'exercice de ses utiles et pénibles fonctions » afin qu'il puisse recevoir une décoration jugée méritée par le Bureau.

Entre 1810 et 1824, Jean-Baptiste Marion est considéré comme le *calculateur principal* et payé entre 2500 et 2900 francs annuellement ; Joseph-Raymond Lebaillif-Mesnager (souvent désigné aussi Mesnager tout court dans les PV) est *adjoint calculateur* et rémunéré à hauteur de 2400 à 2500 francs selon les années et les fluctuations du budget du Bureau. À partir de 1824, ils sont finalement placés sur un plan d'égalité et sont payés 2900 francs par an.

En 1827-1828, Marion coopte son neveu auquel le Bureau confie des calculs : « *M. Biot demande que le Bureau fasse calculer les positions apparentes des étoiles qu'il a observées à Fiume, à Lipari et à Formentera. M. Bouvard est autorisé à confier ces calculs au neveu de M. Marion.* »¹²¹

Loin d'être de simples exécutants soumis, ils font preuve d'initiative et le Bureau soulignera très souvent leur « zèle » en séance. Le 8 avril 1829, « *M. Bouvard présente de la part de M. Marion un petit tableau de rectifications pour la table des positions des étoiles insérée dans la Connaissance des temps.* » En 1828-1830, Marion et Mesnager s'attaquent à des vérifications des tables des satellites de Jupiter développées par Damoiseau et que le Bureau souhaite publier et intégrer à la CDT :

« M. Bouvard présente les calculs que M. Marion a déjà faits en se servant des nouveaux arguments que M. Damoiseau lui a fournis. Le Bureau n'arrête rien à ce sujet, attendu que les calculs de M. Mesnager ne s'accordent pas avec ceux de l'autre calculateur. M. Savary examinera la question et rendra compte des résultats auxquels il arrivera. »¹²²

Cette question est reprise le 16 juillet 1828, en même temps que les nouvelles tables de Lune calculées aussi par Damoiseau :

« M. Huzard présente une page, déjà composée, des tables de la lune de M. Damoiseau¹²³. MM. Bouvard et Mathieu donneront dans la prochaine séance un devis détaillé de la dépense que l'impression de ces tables nécessitera.

M. Savary donne les corrections qu'il faut appliquer aux anciens calculs des éclipses des satellites de Jupiter que MM. Marion et Mesnager avaient faits avec les arguments défectueux. Les

¹²⁰ Nous renvoyons aussi le lecteur aux notices biographiques des calculateurs sur le site dédié à la *Connaissance des temps* sur le site de l'IMCCE : <https://cdt.imcce.fr/> à la rubrique « Acteurs ».

¹²¹ PV BDL 17 janvier 1827.

¹²² PV BDL 9 juillet 1828.

¹²³ *Tables de la lune, formées par la seule théorie de l'attraction et suivant la division de la circonférence en 360 degrés, par M. le Baron de Damoiseau [...] publiées par le Bureau des longitudes, 1828, Paris, Bachelier-Huzard (80 p.).*

corrections pour les six derniers mois ont été indiquées sur les épreuves. Pour les six premiers mois, déjà tirés, les erreurs sont consignées dans une page à part. M. Bouvard annonce qu'il présentera cet errata mercredi prochain. »

À la fin de l'année 1829, Bouvard met fin à son travail de supervision. Il est remplacé par Charles-Louis Largeteau qui avait été nommé le 2 décembre 1829 secrétaire-bibliothécaire de l'entité Bureau/Observatoire. Le changement de direction à la tête de la CDT n'est pas clairement annoncé par Bureau des longitudes. Le 3 février 1830, en même temps que le polytechnicien ingénieur-géographe à la retraite le Capitaine François Montalant (1790-1853) est recruté comme auxiliaire et vérificateur des calculs (payé 2000 francs), il est simplement fait mention que, en tant que secrétaire assistant, « *M. Largeteau est chargé de rendre compte tous les quinze jours de la marche de l'impression de la Connaissance des tems.* »

Les calculateurs Marion et Mesnager qui avaient l'habitude d'une certaine autonomie dans leur travail sous la direction de Bouvard, se voient contrariés par les nouvelles dispositions implicites prises par le Bureau, si l'on en juge par ces deux « mises au pas » qui surviennent toutes les deux au début de l'année 1830. C'est d'abord Marion qui, le 17 février 1830, à la suite d'une lettre dont les archives ne semblent avoir gardé trace, se voit rappeler de se conformer désormais aux décisions qui seront prises par Largeteau, le nouveau responsable désigné de la CDT :

« Un membre communique une lettre que M. Marion a écrite récemment à M. Largeteau et qui ne peut être que la conséquence d'un mal-entendu. Le secrétaire prévient M. Marion que le secrétaire de l'Observatoire a été officiellement chargé de veiller à la publication de la *Connaissance des tems*, en sorte qu'à l'avenir, il devra s'entendre avec M. Largeteau pour tout ce qui pourra concerner cet ouvrage. »

C'est ensuite Mesnager rappelé à l'ordre le 10 mars 1830 pour ne pas avoir suivi des demandes précises de calculs des lieux de la Lune :

« M. Lebaillif Le Mesnager n'a pas tenu compte des dixièmes de seconde dans le calcul des lieux de la Lune pour 1833. On arrête que pour cette année, on imprimera les dixièmes seulement dans les six premiers mois calculés par M. Marion et qu'à l'avenir, M. Mesnager sera invité à avoir aussi égard aux dixièmes. M. Savary lui transmettra la décision du Bureau¹²⁴. »

Le Bureau ne leur en tient pas rigueur. Il n'y a plus aucun incident à remarquer après cet épisode. Au contraire, en 1832, lorsque Marion et Mesnager demandent une augmentation pour leur travail, le Bureau leur attribue une gratification annuelle :

« MM. Mesnager et Marion demandent une augmentation de traitement. Ils se fondent sur l'ancienneté de leurs services et sur l'extension que les calculs ont reçus depuis les changements qu'on a apportés à la *Connaissance des tems*. Le Bureau arrête que cette année, MM. Marion et Mesnager recevront chacun, sur ses fonds, une gratification de 500 francs. »¹²⁵

Cette gratification leur sera accordée chaque année jusqu'à ce qu'elle soit transformée en augmentation de salaire comme nous le verrons plus loin.

Marion part à la retraite à la fin de l'année 1833 (voir plus loin la question des retraites). Il est remplacé par le chimiste et inventeur Marc-Antoine Gaudin.

Quant à Mesnager, son implication est régulièrement vantée en séance. Le 28 décembre 1839, Arago transmet une lettre signée de tous les membres du Bureau qui « [...] s'empresent de rendre témoignage de l'habileté, de la constance, du zèle infatigable dont Mr le Baillif de Mesnager a toujours fait preuve dans l'exercice de ses utiles et pénibles fonctions » afin qu'il puisse recevoir une décoration jugée méritée par le Bureau. L'Amiral Albin-Reine Roussin (1781-1854) en témoigne à son tour au ministre et pair de France Camille Comte

¹²⁴ Cette réponse n'est pas connue.

¹²⁵ PV BDL, 18 janvier 1832.

de Montalivet, dans une lettre datée du 12 mai 1842, pour appuyer une demande de Légion d'Honneur. Dans cette lettre, Roussin fait état de la descendance de Mesnager en ligne directe de Nicolas Mesnager (1658-1714), ministre de Louis XIV aux conférences d'Utrecht¹²⁶ et la nécessité d'honorer les hommes compétents si l'on veut qu'ils restent au service du Bureau des longitudes :

« [...] M. le Baillif de Mesnager continue de remplir avec distinction et assiduité des fonctions pénibles, faiblement rétribuées et qu'il est nécessaire d'honorer pour les faire rechercher par des hommes capables et consciencieux [...] »¹²⁷

Mesnager est finalement fait Chevalier de la Légion d'honneur par Ordonnance royale datée du 10 février 1845¹²⁸. Il est ainsi le premier des calculateurs du Bureau des longitudes à être distingué par une décoration honorifique. Seuls trois calculateurs du Bureau recevront la Légion d'Honneur : **LeBaillif-Mesnager** en 1845, Léopold **Schulhof** en 1881 et Auguste **Claude** en 1913¹²⁹.

3. Cooptations chez les polytechniciens ingénieurs-géographes : Montalant (calculateur de 1830 à 1843) et Servier (calculateur de 1843 à 1872)

L'arrivée de Charles-Louis **Largeteau** en décembre 1830 marque aussi le renforcement de l'empreinte Polytechnique au sein de l'entité Bureau des longitudes/observatoire, une affaire d'X en quelque sorte. Mais pas seulement. Le Bureau sait qu'il peut compter sur les compétences des ingénieurs-géographes depuis l'époque napoléonienne. Largeteau comme nous l'avons vu sort de la promotion 1811 de l'École polytechnique.

Regardons la composition du Bureau des longitudes au début de l'année 1830 par la liste des membres présents et signant le procès-verbal du 10 février 1830 où 14 membres sont présents : Arago (X 1803), Mathieu (X 1803), Damoiseau, de Rosily, Beautemps-Beaupré, Bouvard, Biot (X 1794), Nicollet, Lenoir, Prony, Savary (X 1815), Lerebours, Poisson (X 1798), (Le François)Delalande¹³⁰. Nous avons souligné les membres issus de l'École polytechnique et/ou répétiteurs à X.

Il faut ajouter les élèves de l'Observatoire : Jacques Babinet (36 ans, X 1812) et Joseph Liouville (21 ans, X 1825). Arago a été l'élève de Biot et son assistant pour la méridienne de 1806-1808. Félix Savary a été répétiteur d'Arago et lui succède en 1830. Babinet et Liouville sont d'anciens élèves d'Arago à l'X. Arago et Mathieu logent à l'Observatoire et sont beaux-frères depuis le mariage de Mathieu avec la jeune Marguerite Arago. Mathieu est répétiteur de géodésie à Polytechnique.

Liouville deviendra un ami politique d'Arago et un farouche adversaire d'Urbain Le Verrier dans les années d'errance du Bureau des longitudes (voir les chapitres 7 et 8)¹³¹. En 1834, ils seront

¹²⁶ Voir l'annexe 3.

¹²⁷ Lettres de l'Amiral Roussin au Ministre Montalivet du 13 avril 1841 et du 12 mai 1842 (AN, F17.23129, dossiers personnels du Bureau des longitudes).

¹²⁸ « Lebaillif de Mesnager, calculateur de la Connaissance des temps au Bureau des longitudes », AN, F17.23129, Dossier Mesnager.

¹²⁹ Voir l'Annexe 3 pour un tableau des décorations octroyées aux calculateurs du Bureau des longitudes.

¹³⁰ Mention en bas du PV : « Arrêté à 14 », signé : Poisson. Signature postérieure : Legendre ». Le mathématicien Legendre a été professeur et examinateur dès les débuts de l'École polytechnique en 1794, et professeur à l'École normale supérieure. Nicollet est issu de l'ENS ; Prony de l'École des Ponts et Chaussées. Lenoir et Lerebours sont des artistes constructeurs d'instruments. L'amiral de Rosily est issu de la Marine et Beautemps-Beaupré est hydrographe-géographe de la Marine.

¹³¹ Colette Le Lay. « Joseph Liouville et le Bureau des longitudes : mettre le pied à l'étrier à de jeunes savants et contrôler les dérives hégémoniques », *Cahiers François Viète*, Centre François Viète, Université de Nantes, 2018, Actualité des recherches du Centre François Viète, III (4), 37-59. (<https://cfv.univ-nantes.fr/cahiers-francois-viete-serie-iii-n-4-2198660.kjsp?RH=1429711167616>). (halshs-01740772)

notamment rejoints par Ernest Laugier (22 ans, X 1832)¹³². Laugier épousera Lucie, fille de Mathieu et nièce d'Arago en 1843¹³³.

Voilà donc une belle démonstration de la mainmise des polytechniciens au Bureau des longitudes au milieu du XIX^e siècle et de ce qui constitue « le clan Arago » au début des années 1830 à l'Observatoire.

Il n'est donc pas surprenant de voir le Bureau et Largeteau coopter les anciens de Polytechnique pour recruter des calculateurs, avec une prédilection pour des hommes entraînés au calcul des cartes et à l'astronomie : le corps (royal) des ingénieurs-géographes de l'Armée d'où est issu Largeteau.

Le capitaine à la retraite François **Montalant** (1790-1853:), promotion 1807, entre comme calculateur auxiliaire au début de l'année 1830. Le commandant Aristide-Camille **Servier** (1797-1871), promotion X 1817, lui succèdera en 1843.

Donnons ici quelques éléments de leur carrière en tant que calculateurs du Bureau des longitudes¹³⁴.

*** Le capitaine d'État-major François Montalant (Meaux, 10 avril 1790 – Paris, 10 juin 1853 ?)**

Montalant est à sa sortie de l'École polytechnique, admis dans le corps des Ingénieurs-géographes le 6 avril 1811 où il est reçu premier par ordre de mérite¹³⁵. Il est un vétéran de la Grande Armée de 1814, employé au Dépôt de la Guerre à la démarcation des frontières de l'Est¹³⁶. Capitaine de 1^e classe en 1818, employé comme observateur à la Carte de France au 1/80 000^e (1819-1830) dite *Carte de l'État-Major* (1820-1866)¹³⁷. Il entre au BDL comme calculateur auxiliaire en 1830 (PV BDL 3 fév. 1830) lorsque Bouvard décide d'arrêter de diriger l'éphéméride :

« Un membre propose de confier provisoirement la fonction de 3^{ème} calculateur à M. Montalant, ingénieur-géographe. Cette proposition est adoptée. »

Encore faut-il payer Montalant ; or, les calculateurs sont payés sur le budget global alloué par le ministère de l'Intérieur au Bureau. Mais le Bureau ne peut employer que deux calculateurs selon les termes de l'autorisation donnée en 1802. Le traitement de Montalant est donc dans un premier temps, prélevé sur les indemnités de Bouvard, responsable de la CDT :

« M. Bouvard est autorisé à compter à M. Montalant une partie de l'indemnité qui lui est allouée pour ses calculs. »¹³⁸

Son traitement d'auxiliaire est de 1000 ff entre 1831 et 1835. Il est augmenté et sera payé régulièrement 2000 ff jusqu'à son retrait en 1843.

¹³² Notons de suite d'autres acteurs sortant aussi de l'École polytechnique, qui entrent au Bureau des longitudes dans les décennies suivantes. Ils joueront à un moment donné un rôle important dans notre histoire de la *Connaissance des temps* : les astronomes Urbain Le Verrier (X 1831) Hervé Faye (X, 1832), Charles-Eugène Delaunay (X 1834) ; le mathématicien-astronome de l'Observatoire Joseph-Alfred Serret (X 1838) ; l'officier de Marine Anatole Bouquet de la Grye (X 1847) ; le capitaine de l'Armée de Terre géodésien François Perrier (X 1853) ; l'ingénieur-hydrographe de la Marine Adrien Germain (X 1856), notamment.

¹³³ Mes remerciements à Françoise Le Guet-Tully pour ses notes confiées à l'issu du Colloque « Hervé Faye ou l'art de la rupture » qui s'est tenu à Nantes en 2012. Voir aussi Lemoine, Martin et Perrin, Guy, 2004, « Les X astronomes », *Bulletin de la SABIX*, n°35, 44-49.

¹³⁴ Voir Annexe 3 pour leur biographie et/ou le site web de l'IMCCE, rubrique « acteurs » : <https://cdt.imcce.fr/>

¹³⁵ Dossier de Légion d'honneur LH/1914/51 (base LEONORE).

¹³⁶ État des services du Dossier de Légion d'honneur (*op. cit.*) daté de décembre 1832.

¹³⁷ [*Almanach Royal*, 1828, section XI : « Corps royal des ingénieurs géographes militaires » ; SHD - 3 M 446 (D 344) – « Dépôt général de la Guerre. Nouvelle carte générale de la France, travaux géodésiques et topographiques du capitaine Montalant (1819-1830), du capitaine Lecesne (1820-1827), du lieutenant-colonel Épailly (1818-1831) : canevas, états des travaux, rapports, notes, cartes, correspondance. 1819-1831 » ; *Annuaire de l'École Polytechnique*, Vol. 6, 1838-1839 ; A. Fourcy, 1828, *Histoire de l'École Polytechnique*, Paris, Chez l'Auteur, École Polytechnique].

¹³⁸. PV BDL, 23 juin 1830.

Le 22 février 1831, Montalant intègre le corps royal d'État-Major où il prend le grade de « Chef d'escadron d'État-Major » et poursuit sa mission pour l'élaboration de la Carte de France. En 1832 on pense même à lui pour occuper le poste de secrétaire-trésorier-bibliothécaire¹³⁹ du Bureau des longitudes, libéré par l'élection de Largeteau comme adjoint, sans doute par respect pour son parcours militaire et scientifique prestigieux :

« Au nom de la commission nommée dans la dernière séance, M. Poisson présente MM. Daussy et Montalant comme candidats pour remplir la place de secrétaire-bibliothécaire de l'Observatoire vacante par la nomination de M. Largeteau à la place d'adjoint. »¹⁴⁰

Mais le 30 mai, le Bureau choisit majoritairement l'hydrographe Pierre Daussy.

En 1837-38, Montalant est toujours en service à l'École polytechnique, où il est membre du Conseil de Perfectionnement en tant que délégué des services publics (Ordonnance du 30 octobre 1832) aux côtés de Beauteemps-Beaupré¹⁴¹. En juillet 1837, il est aux côtés du capitaine d'État-major Jean Peytier (1793-1864)¹⁴², témoin de moralité pour la constitution du dossier de Légion d'Honneur de Charles-Louis Largeteau, le directeur de la *Connaissance des temps* pour le Bureau des longitudes¹⁴³.

Aucun incident n'est noté ni dans les PV ni dans les archives. Montalant est le 3^e homme sûr de l'équipe des calculateurs du Bureau constituée des titulaires Lebaillif-Mesnager et Gaudin.

En 1843, pour des raisons médicales, Montalant se retire de sa position de calculateur du BDL :

« M. Montalant écrit qu'une maladie des yeux ne lui permettrait plus de continuer les calculs dont il était chargé. Il donne sa démission et demande à être remplacé à partir du 1^{er} janvier prochain [1844]. Le remplacement de M. Montalant se fera dans une des prochaines séances. MM. Beauteemps-Beaupré, Mathieu et Largeteau feront une présentation de candidats mercredi prochain. »

Il est remplacé par le commandant **Servier**, un autre militaire :

« M. Largeteau, au nom de la commission nommée dans la séance précédente, présente M. Servier pour remplacer M. Montalant comme calculateur. La nomination aura lieu dans la séance prochaine. On procède à l'élection d'un calculateur en remplacement de M. Montalant. M. Servier réunit l'unanimité des suffrages ; il est nommé calculateur. M. le secrétaire fera connaître à M. le ministre de l'Instruction publique cette nomination. »¹⁴⁴

*** Le Commandant Aristide-Camille Servier (Paris, 13 nov. 1797-Lons le Saunier, 1871),**

Il est issu de l'École polytechnique, promotion 1817. Le 27 mars 1825, Servier est témoin du décès de l'écrivain et philologue cévenol Antoine Fabre d'Olivet, et les actes de ce décès précisent son état civil : il est alors âgé de 28 ans et est Lieutenant ingénieur-géographe. Il a été admis dans le corps des ingénieurs-géographes en 1820 et est dans le même grade que Charles-Louis Largeteau, admis en 1817. Il est promu capitaine d'État-major le 21 février 1831 puis Chef d'escadron d'État-major le 20 décembre 1848, attaché au dépôt de la Guerre, chargé du service de la gravure¹⁴⁵. Servier a été nommé pour la Légion d'Honneur en avril 1835 mais non décoré. Il a effectué des travaux topographiques et

¹³⁹. L'histoire de ce poste fait l'objet d'un chapitre dans l'ouvrage *Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux*, M. Schiavon & L. Rollet (dir.), Nancy, PUN (2020, à paraître).

¹⁴⁰. PV BDL, 23 mai 1832.

¹⁴¹. Archives X ; *Annuaire de l'État militaire de France*, 1837, Paris, E. Levrault, p. 31.

¹⁴². Dossier de Légion d'Honneur LH/2137/21 (base LEONORE).

¹⁴³. Dossier de Légion d'Honneur Charles-Louis Largeteau, LH/1483/10 (Base LEONORE). Procès-verbal d'individualité du 1^{er} juillet 1837.

¹⁴⁴. PV BDL des 13 et 27 décembre 1843.

¹⁴⁵. AN F17.23129, Personnel du Bureau des longitudes. Dossier Servier.

géodésiques pour la carte de Grèce notamment lors de « l'expédition de Morée¹⁴⁶ » (1829-1830) commandée par l'officier et géographe Bory de Saint-Vincent ; il y côtoie aussi le capitaine Peytier¹⁴⁷. Servier est le co-auteur d'un mémoire publié dans les *Additions* de la CDT pour 1835 : « Sur les opérations géodésiques exécutées en Morée 1829 et 1830 [...] »¹⁴⁸.

Le Capitaine Servier a été décoré de l'Ordre Grec du Sauveur (18 février 1853).

Comme on peut en juger, le monde est petit ; Montalant, Servier et Largeteau se connaissent très bien, laissant dans l'ombre un quatrième homme, le capitaine Peytier. La cooptation est donc avérée et assez compréhensible dans ce contexte de personnes très entraînées à lever des cartes, à calculer de toutes les manières possibles et à calculer rapidement.

Anticipons sur son parcours futur. Précédemment auxiliaire depuis janvier 1844 (il a remplacé Montalant), Servier est accepté comme calculateur-adjoint au Bureau le 28 février 1854 (à 2000 francs), puis titularisé le 28 février 1859 (payé 3500 francs) après son départ à la retraite de l'Armée et une candidature spontanée au poste de Lebaillif-Mesnager :

« [...] il est parfaitement au courant de ce travail et le Bureau a toujours reconnu son zèle et sa capacité. Aujourd'hui qu'il peut consacrer à ce travail tout son temps, le Bureau [à l'unanimité] a pensé qu'il ne pouvait mieux faire que de lui confier les calculs que faisait Mr. Mesnager et qui vont même se trouver un peu augmentés par suite du développement que doit recevoir la *Connaissance des temps* et du changement des tables astronomiques d'après lesquelles ces calculs devront être faits maintenant. »¹⁴⁹

Il sera un des calculateurs titulaires du Bureau jusqu'en avril 1871, date de son décès.

On voit donc que si le réseau de l'École polytechnique a fonctionné pour les membres titulaires du Bureau dans la première moitié du XIX^e siècle, il a aussi alimenté le réservoir des calculateurs auxiliaires. Montalant et Servier, tous deux issus de X, sont des acteurs importants du corps des ingénieurs-géographes de l'Armée.

L'équipe des calculateurs compte donc au début des années 1840, avec **Largeteau**, **Montalant** et **Servier** trois ingénieurs-géographes, issus de l'École polytechnique.

Le tableau 6-2 résume la constitution de l'équipe des calculateurs dans les années 1809-1834.

Calculateurs Principaux (2)	Marion (2400 puis 2900 f.) ; Lebaillif-Mesnager , adjoint puis principal (2400 puis 2900 f.)
Calculateurs auxiliaires (1)	À partir de 1830 : Cdt. Montalant (1000 f. puis 2000 f.)

Tableau 6-2 : Les calculateurs de la CDT pour les années 1809-1834. © - G. Boistel, 2019..

¹⁴⁶. Le terme « Morée » désigne alors le Péloponnèse en Grèce.

¹⁴⁷. « Notice sur les opérations géodésiques exécutées en Morée en 1829 et 1830, par MM. Peytier, Puillon-Boblaye et Servier, capitaines d'État-Major ; suivie d'un catalogue des positions géographiques des principaux points déterminés par ces opérations », *Bull. Soc. Géogr.*, 1833, vol. 19, (janvier-juin), 89-106.

¹⁴⁸. CDT pour 1835 (Paris, 1832), 63-76.

¹⁴⁹. AN, F17.23129, lettre du Président du BDL au Ministre, 18 février 1859.

4. Le cas Marc-Antoine Gaudin (calculateur de 1834 à 1874), chimiste et inventeur : un « emploi protégé » ?

Comment un chimiste atomiste structuraliste et un inventeur ayant déposé de nombreux brevets dans le domaine de la photographie/daguerréotypie et de l'éclairage, se retrouve-t-il calculateur au Bureau des longitudes ?

C'est une des trajectoires les plus singulières que celle de Marc-Antoine **Gaudin** (1804-1880)¹⁵⁰. Gaudin a en effet calculé la CDT pour le Bureau des longitudes pendant près de quarante années tout en menant une vie privée active, riche en inventions. Le 3 juillet 1833, l'état de santé de Jean-Baptiste Marion se dégradant rapidement, Gaudin est employé comme auxiliaire pour calculer les lieux de la Lune pour les 6 mois restants avec une indemnité de 1000 francs. Il était déjà connu d'Ampère et de Fresnel pour des premiers travaux de chimie et de physique présentés à l'Académie des sciences les années précédentes. Avec le départ de Marion à la retraite en 1834, Gaudin est finalement désigné par le Bureau comme son remplaçant et « *in l'urgence* » le nommé calculateur titulaire le 20 août 1834 à l'unanimité ; Gaudin est alors payé 2900 francs annuellement. En 1838, Gaudin et Mesnager seront augmentés et payés désormais 3500 francs pour les calculs de la CDT. Il ne semble pas que Largeteau ait eu la main sur la désignation de Gaudin.

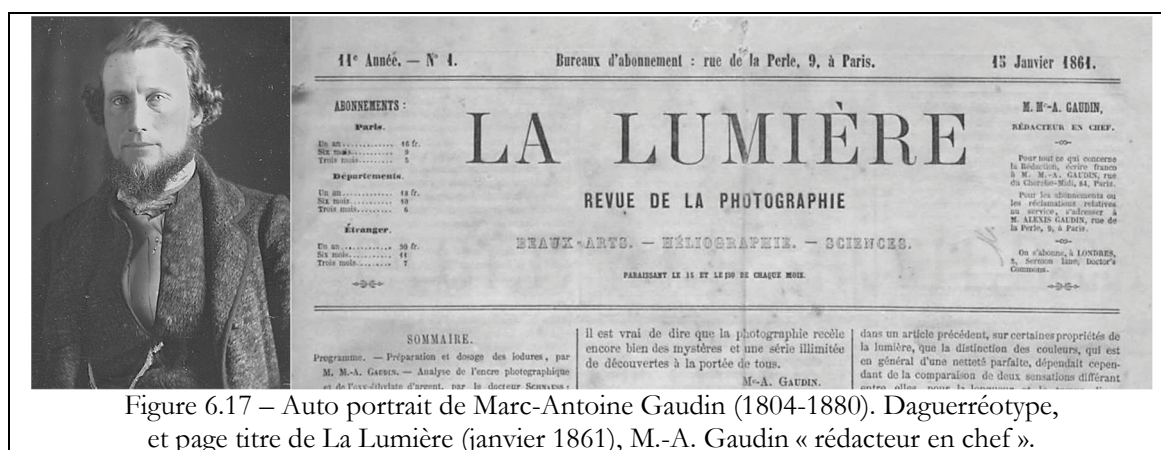


Figure 6.17 – Auto portrait de Marc-Antoine Gaudin (1804-1880). Daguerreotypie, et page titre de *La Lumière* (janvier 1861), M.-A. Gaudin « rédacteur en chef ».

Cette triple carrière de calculateur, d'inventeur et de dépôts de brevets, et de journalisme scientifique (il dirige avec son frère Alexis, la revue *La Lumière* ; figure 6.17) le conduira parfois à négliger les calculs de la CDT et provoquera quelques rappels à l'ordre plus ou moins sévères dans les procès-verbaux du Bureau des longitudes¹⁵¹. Nous renvoyons le lecteur à la notice biographique très détaillée qui figure en annexe A-3 de cet ouvrage¹⁵².

Gaudin prend sa retraite en juillet 1874. Le Président du Bureau des longitudes, Victor Puiseux nous livre à cette occasion la clé du « mystère Gaudin » :

« Le bureau fait remarquer que M. Gaudin, connu par de remarquables travaux de chimie et de physique moléculaire, fut nommé calculateur du Bureau des longitudes, moins à cause des services qu'il pouvait rendre en cette qualité qu'en vue d'assurer un traitement à un savant dont la position était digne d'intérêt [...] »¹⁵³

¹⁵⁰. Voir sa notice biographique très détaillée en annexe 3 à cet ouvrage et sur le site de l'IMCCE rubrique acteurs : <https://cdt.imcce.fr/collections/show/5>

¹⁵¹. Voir par exemple PV BDL 11 décembre 1844 ; 12 et 26 avril 1854.

¹⁵². Voir le « Focus » sur le site des procès-verbaux du BDL: <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-gb-gaudin>.

¹⁵³. Lettre du Président du Bureau des longitudes au Ministre de l'Instruction publique, Paris, 3 juin 1874 (AN, F17.23129, Dossier Gaudin).

Gaudin était donc un savant protégé et son emploi de calculateur, comme on pouvait le supposer à l'examen de son parcours, lui procurait un revenu minimum lui permettant de se livrer tout à loisir à ses inventions !

5. Une meilleure régularité dans la publication grâce à la stabilisation d'une équipe de calculateurs entraînés

La stabilisation d'une équipe régulière de deux puis trois calculateurs a une conséquence directe sur la régularité remarquable de la publication de la CDT sous les directions de Bouvard puis de Largeteau. À quatre reprises, deux volumes de la CDT sont publiés la même année : en 1804, 1812, 1815 et 1820. Les éphémérides sont publiées avec 3 ans d'avance ou plus jusqu'en 1854 (voir l'annexe à ce chapitre et l'annexe A-1 en fin d'ouvrage).

Le tableau 6-3 ci-dessous résume la constitution de l'équipe des calculateurs à l'œuvre sur la période 1834-1858, jusqu'au départ de Lebaillif-Mesnager en janvier 1859. À partir de 1844, cette équipe des calculateurs du Bureau est composée de Lebaillif-Mesnager, Gaudin et de Servier. Deux auxiliaires supplémentaires seront employés au début des années 1850, Delarue et Reboul. Ils seront rejoints en 1855 par un professeur à St Cyr, le Lieutenant-Colonel Picqué comme nous le verrons plus loin.

Le décret de séparation du Bureau des longitudes de l'Observatoire de janvier 1854 n'aura pas, comme on pourrait le craindre, d'incidences sur la composition de cette équipe de calculateurs. Malgré la tourmente, un peu à l'image de ce qui s'est passé à l'époque Révolutionnaire, le Bureau réussira à maintenir cette équipe entraînée et à assurer la continuité de la parution de son éphéméride nautique et astronomique.

Calculateurs principaux (3)	Lebaillif-Mesnager (principal) à 3500 f. (retraite décembre 1858, départ janvier 1859). Gaudin (principal) à 3500 f. Cdt. Servier (adjoint ; remplace Cdt. Montalant en 1844) à 2000 f.
Calculateurs auxiliaires (1 à 3)	Lt.-Col. Picqué (provient de St-Cyr ; entré en 1855) payé à la tâche ; titularisé en 1860 au décès de Lebaillif. Delarue, Reboul

Tableau 6-3 : Les calculateurs de la CDT pour la période 1834-1858. © - G. Boistel, 2021.

4.3. Le Bureau et l'action sociale : les secours apportés aux veuves des calculateurs et la gestion des premières retraites

Comme on le devine aisément, le Bureau, « club durable de savants » est donc confronté à ses premiers pas dans la gestion de ses personnels, ou de manière anachronique mais parlante, dans la découverte des contraintes de la « DRH » (direction des ressources humaines)¹⁵⁴ et de son volet « action sociale » !

Nous avons vu au chapitre précédent comment le Bureau est amené à porter secours de subsistance à son calculateur émérite Lémery en 1802 qui réclamait depuis 1796 un paiement régulier pour les calculs des lieux de la Lune et des distances lunaires qu'il effectuait pour la CDT. Au décès de Louis-Robert Cornelier-Lémery, le Bureau examinait la possibilité d'accorder temporairement le logement à son frère (voir le chapitre 5).

¹⁵⁴. Voir l'introduction et la bibliographie pour nos références en histoire sociale.

Avec le recrutement semi-officiel de calculateurs pour la CDT en 1802, le Bureau va progressivement être de nouveau confronté à ce genre d'évènements.

1. Les secours portés à la Veuve Haros

Charles Haros décède au cours du mois de novembre 1808¹⁵⁵. Au début de l'année 1809, sa Veuve contacte Gaspard Prony pour lui transmettre des tables de logarithmes calculées par Feu son mari, qui espérait gagner beaucoup d'argent en prétendant calculer les logarithmes jusqu'à 1 million¹⁵⁶. Le 14 avril, le Bureau des longitudes reçoit une nouvelle lettre de la Veuve Haros qui réclame des secours, c'est-à-dire de l'argent de subsistance, un peu comme une « pension de réversion », mais qui n'en a pas encore le nom ni l'existence légale. Le Bureau constate qu'il n'a pas d'autres sommes que « *le reliquat de traitement d'un calculateur qui a cessé d'être payé depuis sa mort* » jusqu'au jour où il a été remplacé par Desgranges (en février 1809). Le Bureau décide que ce reliquat de 400 francs sera délivré à la veuve Haros sur simple quittance.

Un peu plus d'un an plus tard, le 31 octobre 1810, le Bureau est encore sollicité par la même veuve Haros qui demande de lui trouver une place dans un hospice (sic). Le Bureau ne refuse pas et autorise Alexis Bouvard à donner une somme de 50 francs à la veuve Haros en attendant. Le 6 février 1811, Bouvard et le Bureau trouvent une place à la Salpêtrière pour la veuve Haros. La décision est entérinée par le ministre de l'Intérieur le 20 février suivant et le ministère ordonne l'admission de Madame Haros à l'hospice de la Salpêtrière : « *on écrira pour accepter et remercier son Excellence* ».

2. Les premières retraites : le Bureau découvre le volet social de son rôle d'employeur

En 1833, la santé de Marion se dégrade rapidement ; son écriture devient trouble et sa santé défaillante. Largeteau a recours à un auxiliaire qui n'est autre qu'Eugène Bouvard, le neveu d'Alexis Bouvard pour avancer la CDT. Marion demande son accès à la retraite le 2 octobre 1833 à l'âge de 69 ans. Marion poursuit ses travaux pendant que le Bureau règle avec son nouveau ministère de tutelle, celui de l'Instruction publique, le montant et le versement de cette pension alors qu'il n'a pas eu de retenues sur son salaire. Les modalités du règlement de sa retraite sont réglées lors des séances des 5 février, 2 juillet et 6 août 1834. Il est convenu avec le Ministère que Marion touchera sa pension à son domicile parisien, pour un montant de 1800 francs, à compter du 15 février 1834 et que ses traitements de calculateurs seront payés jusqu'au 1^{er} août 1834 sur présentation d'un certificat émanant du Bureau attestant de la poursuite de son travail jusqu'à cette date. Tout paraît limpide et simple. Pourtant, le 18

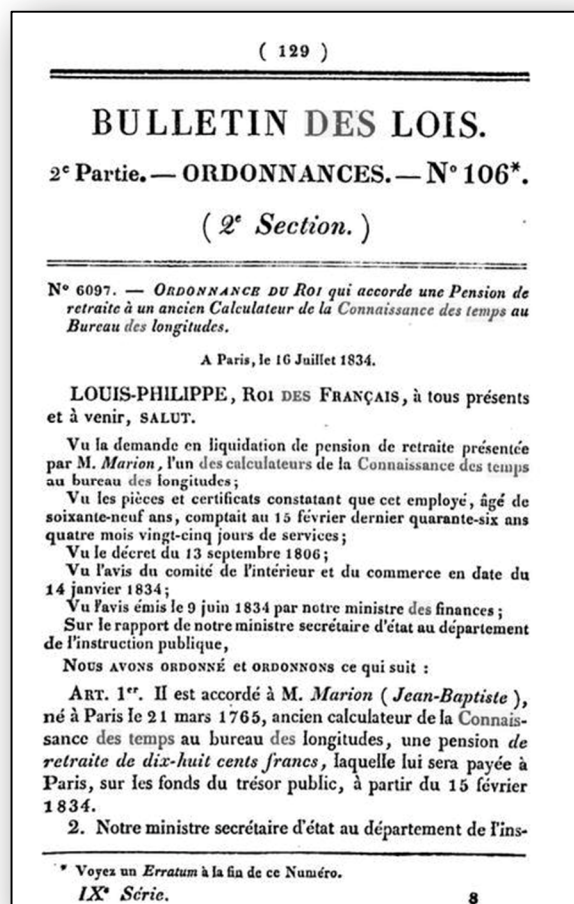


Figure 6.18 – Ordonnance royale de mise à la retraite de Jean-Baptiste Marion.

¹⁵⁵. PV BDL 30 novembre 1808.

¹⁵⁶. D. Roegel, 2011, note 79.

décembre 1834, très peu de temps avant son décès, Marion demande encore au Bureau de lui fournir ce fameux certificat lui permettant de toucher ses appointements de calculateurs compris entre sa mise officielle en retraite (15 février) et la fin de ses calculs pour la CDT (1^{er} août). Le 6 août 1834, l'affaire semble réglée :

« Le ministre de l'Instruction publique adresse au Bureau l'ampliation de l'ordonnance portant fixation de la retraite de M. Marion. Elle est réglée à 1800 francs, à compter du 15 février 1834. En remerciant le ministre d'avoir fait accorder à M. Marion cette retraite, on lui fera remarquer que M. Marion ayant continué ses calculs pour la Connaissance des temps jusqu'à ce jour, a dû recevoir le traitement d'activité dont il jouissait jusqu'au 1^{er} août. On demandera au ministre de ne faire courir la retraite de M. Marion qu'à partir de cette dernière époque. »¹⁵⁷

Cette affaire nous donne de trouver le premier acte connu de mise d'un calculateur de la CDT à la retraite¹⁵⁸ (Figure 6.18), par une Ordonnance royale signée par Louis-Philippe. Marion part à la retraite après 46 ans, 4 mois et 25 jours au service de la CDT. Le changement de tutelle ministérielle du Bureau des longitudes a sans doute aidé ce changement de gestion des calculateurs du Bureau des longitudes qui sont désormais reconnus comme personnels du Bureau.

3. Des gratifications transformées en revenus susceptibles d'entrer dans le calcul des futures retraites

Donnons un dernier exemple de ces nouvelles questions qui émergent au Bureau concernant la gestion de ses nouveaux personnels que sont les calculateurs, dont le statut n'est pas arrêté, et ce dans un cadre budgétaire restreint et contraint.

Comme nous l'avons vu, au début des années 1830, les calculateurs Marion et Mesnager protestent de la faiblesse de leurs revenus au regard du travail qu'ils effectuent pour que la CDT soit publiée dans les délais demandés. Le Bureau répond en leur accordant une gratification annuelle de 500 francs, implicitement renouvelée chaque année.

Le départ à la retraite de Marion en 1834 éveille des consciences. En 1835, Mesnager, pour qui la pension reçue du Bureau constitue ses seuls revenus (en l'état de nos connaissances), demande que ces gratifications annuelles accordées par le Bureau depuis 1832 soient transformées en salaire pour pouvoir ainsi espérer une meilleure retraite. Le Bureau aménage son budget de manière à procéder à une augmentation effective des émoluments de ses calculateurs de 2900 ff à 3500 ff en 1838 mais précise que le cadre budgétaire est fortement contraint par le ministère de tutelle :

« M. Le Baillif Mesnager adresse au Bureau une lettre par laquelle il demande que la gratification de 500 fr., qui lui est depuis longtemps annuellement accordée, soit transformée en une augmentation de traitement équivalente. M. Mesnager fait remarquer que de cette manière il se trouverait, au cas où une retraite lui serait accordée, dans une position plus avantageuse. On répondra à M. Mesnager, dont le Bureau connaît tout le zèle, qu'il serait impossible de demander au

¹⁵⁷. PV BDL, 6 août 1834. Archives inédites du Bureau des longitudes (boîte 4 – cote provisoire), LAS du 6 novembre 1833 « au sujet d'une pension de retraite pour un ancien calculateur du Bureau âgé de 69 ans, Jean-Baptiste Marion né à Paris le 21 mars 1765 ancien calculateur de la connaissance des temps au Bureau des longitudes, pour liquider une retraite suite à un service de 46 ans 4 mois 25 jours au 15 février 1833 ; recevra 1800 ff. de pension de retraite à compter du 15 février 1834 ».

¹⁵⁸. Un régime de retraite pour les fonctionnaires de l'État existe dès les années 1790 (lois d'août et de décembre 1790). Ces lois suivies du décret du 13 septembre 1806 prévoient l'accès à une pension à compter de 50 ans (60 ans dès 1806) et après 30 ans de service. La Monarchie de Juillet apportera une nouvelle législation pour les caisses de retraites militaires. Voir Leyla Dakhli, « Histoire des régimes spéciaux de retraite : compte rendu de la table ronde organisée par *Le Mouvement Social* le 22 octobre 2007 », en ligne à <http://mouvement-social.univ-paris1.fr/document.php?id=1060>. Consulté le 27 octobre 2019.

ministre une transposition dans la destination des fonds et d'augmenter les dépenses du personnel en diminuant celles qui s'appliquent à des travaux éventuels. »¹⁵⁹

5. Évolution des contenus de la *Connaissance des temps*

Rassemblons ici les changements et modifications apportées à la CDT et signalés par les rédacteurs eux-mêmes dans les « avertissements » qui ouvrent la CDT.

Commençons par un changement de régime dans le recours aux astronomes « amateurs » ou des provinces. La rupture avec les pratiques héritées de Lalande est en passe d'être consommée et le Bureau peut envisager un autre mode de fonctionnement.

5.1. La disparition progressive des « coopérateurs » de Lalande au profit des astronomes « officiels » pour la *Connaissance des temps* de 1806 à 1810 (Paris, 1801 à 1808)

Un effet de la centralisation de l'astronomie à la française organisée par le Bureau des longitudes se traduit notamment par une réduction progressive du recours aux *coopérateurs* de Lalande jusqu'en 1808. Delambre est administrateur et c'est le début d'un recentrage des activités du Bureau et la volonté de tout produire désormais sur place et en France comme en témoigne Lalande, paraphrasant l'Avvertissement dont se fend Delambre en ouverture de la CDT pour 1808 (parue le 15 septembre 1806) :

« [avec ce volume] commence une nouvelle collection de cette utile éphéméride. Le volume est plus considérable, la justification plus grande, les objets plus étendus, le Calendrier a 15 mois pour faire suite au volume de l'an XV [en raison du retour au calendrier grégorien et le recouvrement de l'éphéméride sur les deux calendriers] On y trouve toutes les observations faites M. Bouvard en l'an 12, 1803, 1804, avec les beaux instruments dont l'Observatoire impérial a été enrichi »¹⁶⁰.

Le tableau 6-4 suivant qu'accompagne la figure 6.18 illustrent cet arrêt du recours aux « amateurs » du réseau Lalande au profit des astronomes « professionnels » ou « officiels », c'est-à-dire rattachés à un observatoire de la Nation ou d'État comme peut l'être celui de Marseille par exemple¹⁶¹, ex-observatoire de la Marine sous l'Ancien régime (depuis 1749). Après l'observatoire central à Paris, Marseille est le second observatoire de la Nation, qui sera plus tard en 1867, par l'action d'Urbain Le Verrier, érigé en annexe de l'observatoire de Paris. Cette institutionnalisation de la pratique astronomique aura aussi comme conséquence de transformer l'observatoire de Toulouse en « Observatoire national de Toulouse »¹⁶².

La présence des derniers *coopérateurs* de Lalande se résume désormais à six noms entre 1801 et 1808 : le juge Honoré **Flaugergues**, le père Guillaume-Michel **Chabrol de Murol**, Louis **Ciccolini**, Charles **Duvaucel**, le père Pierre-Antoine **Mougin** et **Guérin** (d'Amboise). Excepté le père Chabrol qui débute sa coopération un peu avant l'année 1801, et Ciccolini arrivé un peu avant, ces astronomes-calculateurs collaborent à la CDT depuis plusieurs dizaines années (voir l'annexe 2 en fin de chapitre).

¹⁵⁹. PV BDL, 9 déc. 1835.

¹⁶⁰ Lalande, 1807, *Magasin Encyclopédique*, tome I/1807, « Histoire de l'astronomie pour l'année 1806 », 354-355.

¹⁶¹. Feurtet, Jean-Marie, 2017, « Une lente mise en orbite : l'observatoire de Marseille et le Bureau des longitudes (1795-1822) » in M. Schiavon et L. Rollet (éds.), *Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1932)*, Nancy, PUN, 91-118.

¹⁶². Lamy, Jérôme, 2007, *L'observatoire de Toulouse aux XVIII^e et XIX^e siècles. Archéologie d'un espace savant*, Rennes, PUR, notamment la deuxième partie : *La science bureaucratifiée (1789-1870)*, 169-308.

L'année 1805 marque le pic de la production avec 10 mémoires publiés par ces coopérateurs de Lalande (Tableau 6-4). En 1809, encore 23% des *Additions* relèvent des *coopérateurs* de Lalande (Figure 6.19). À partir de l'année 1809, alors que le volume de la CDT de l'année 1811 est calculé, les observations des astronomes « amateurs » des provinces ne sont plus publiées par le Bureau des longitudes (sauf exceptions).

CDT pour l'année	Livré en	Nb Mémoires et pourcentage	Nb d'auteurs	
1804	Août 1801	8 (17%)	4	Flaugergues, Chabrol, Ciccolini, Mougin
1805	Déc. 1803	10 (16%)	4	Flaugergues, Chabrol, Nouet, Ciccolini
1806	Déc. 1804	7 (16%)	3	Flaugergues, Cotte, Goudin
1807	Nov. 1805	9 (21%)	4	Flaugergues, Chabrol, Mougin, Guérin
1808	Mai 1806	4 (11%)	2	Flaugergues, Duvaucel
1809	Avril 1807	5 (23%)	3	Flaugergues, Duvaucel, Goudin
1810	Août 1808	1 (4%)	1	Flaugergues
1811	Juillet 1809	0	0	
1812	Juillet 1810	0	0	

Tableau 6-4 : Part des *Additions* rédigées par les coopérateurs de Lalande dans la CDT de 1804 à 1812.
[© - G. Boistel, 2021].

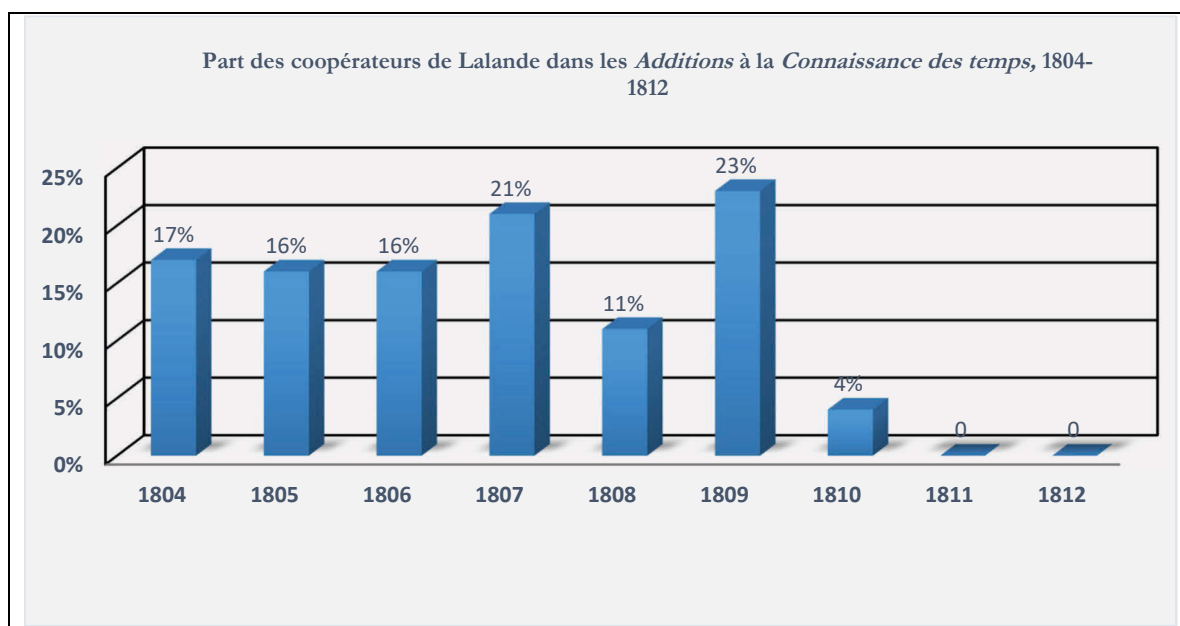


Figure 6.19 - Disparition des coopérateurs de Lalande des *Additions* à la CDT – Valeurs en % des notes et mémoires publiées chaque année. © - G. Boistel, 2021.

Charles **Duvaucel** est en contact avec Lalande depuis 1757 ! Il est le spécialiste des éclipses. Il sera élu correspondant de la 1^{ère} classe de l'Institut de France le 28 novembre 1803. Malgré ce titre honorifique, le Bureau cessera de faire appel à sa collaboration en novembre 1805.

Ciccolini a été élève de Lalande au Collège de France ; en 1801 il participe à des déterminations de longitudes entre les Villes et observatoires de Florence, Paris, Rome. Sa participation est interrompue par le Bureau en janvier 1806.

Mougin calcule des tables de précession et d'aberration pour les étoiles que les adjoints et calculateurs du Bureau n'auront pas de mal à reprendre. Sa participation est ajournée en janvier 1806.

Guérin (d'Amboise) produit divers calculs sur les calendriers et diverses tables d'interpolation ; comme Duvaucel, son activité est stoppée par le Bureau en novembre 1805 qui ne fera plus appel à lui.

Lorsque le directeur de l'observatoire de Marseille Guillaume Saint-Jacques de Silvabelle décède le 10 février 1801¹⁶³, **Chabrol** est pressenti pour la place d'astronome associé devenue vacante. Chabrol refait des calculs d'observations produites par le Baron de Zach ; il contribue aux catalogues d'étoiles et produit des observations des planètes ; il calcule des tables de parallaxes et travaille sur des méthodes analytiques. Mais le P. Chabrol décide de partir en Chine en 1806 ; le Bureau lui fournira des instruments pour cette mission dont il ne reviendra pas.

Le Juge Honoré **Flaugergues**, de Viviers en Ardèche, est fortement soutenu et encouragé par Lalande (voir l'annexe 2 en fin d'ouvrage). Il collabore régulièrement à la CDT sous les directions de Lalande et de Méchain. Il faut reconnaître qu'il effectue un travail colossal de vérification des tables et de positions des étoiles de divers catalogues. Il est aussi un bon observateur et contribue de manière significative à l'enrichissement du contenu astronomique de la CDT depuis la fin du XVIII^e siècle¹⁶⁴. Élu membre non résidant à la section d'astronomie de la 1^{ère} classe de l'Institut le 28 février 1796, Flaugergues est aussitôt pressenti pour devenir directeur de l'observatoire de la Marine qui a été créé à Toulon (26 avril 1796), premier du genre, puis de l'observatoire de Toulouse (19 mai 1800). Il refusera les deux postes¹⁶⁵.

De par son activité, Flaugergues est une exception. Même s'il n'est plus soutenu par le Bureau, les échanges entre Flaugergues et le Bureau se poursuivent quelque peu jusqu'en 1829 pour des observations diverses et notamment météorologiques discutées par Bouvard par exemple¹⁶⁶. Le Bureau recherchera des instruments qui auraient pu lui être prêtés dans le courant de l'année 1831 après son décès survenu le 26 novembre 1830¹⁶⁷.

La suspension par le Bureau des contributions de ces astronomes-calculateurs à partir de 1808 correspond à la réorganisation interne du Bureau qui récupère ses adjoints observateurs Burckhardt et LeFrançais de Lalande, et laisse les calculateurs Marion et Haros calculer la CDT sous la supervision de Bouvard et de Delambre.

Désormais les observations françaises non-parisiennes publiées dans la CDT sont celles produites par les astronomes de l'observatoire de Marseille (Jean-Louis Pons « le chasseur de comètes », Joseph Thulis, Jean-Jacques Blanpain, puis Adolphe Gambart et Benjamin Valz) et les astronomes toulousains (Jacques Vidal à Mirepoix et à Toulouse, puis d'Aubuisson) pour ces premières années du XIX^e siècle.

¹⁶³. Héritier de la noblesse provençale, Silvabelle avait été l'élève de l'astronome Esprit Pezenas directeur de l'observatoire de la Marine et des jésuites de Marseille. Lors de la dispersion des jésuites de Provence, Silvabelle avait été placé à la tête de l'observatoire en 1763 puis confirmé en 1781 par l'Académie des sciences, lettres et arts de Marseille devenue tutelle de l'observatoire. À la révolution l'observatoire avait été désigné second observatoire de la Nation et Silvabelle confirmé à nouveau comme directeur de cet observatoire (Feurtet, J.M., 2017, *op. cit.* ; voir aussi Caplan, James, 2005, « L'observatoire de Marseille » in G. Boistel (dir.), *Observatoires et patrimoine astronomique français*, Lyon, ENS/SFHST, 47-63.

¹⁶⁴. Voir sa longue notice dans Pecker J.-C. et Dumont S., 2007, *Lalandiana I. Lettres de Lalande à Mme Dupiéry et au juge Honoré Flaugergues*, Paris, J. Vrin, « Vie d'Honoré Flaugergues », 76-90.

¹⁶⁵. Voir *Lalandiana I* pour une notice biographique plus étendue. On compte dans les PV du BDL, 109 occurrences du nom Flaugergues.

¹⁶⁶. PV BDL, 20 mai 1829 (observations météorologiques) et 2 septembre 1829 pour des observations d'une comète que Flaugergues a été le seul à observer.

¹⁶⁷. PV BDL des 5 et 12 janvier 1831.

5.2. Analyse du contenu des *Additions* à la *Connaissance des temps* pour les années 1806 à 1856 : additions ou Mémoires du Bureau des longitudes ?

Sur la période étudiée (les volumes de la CDT publiés de 1804 à 1854), le nombre de mémoires et de notes est très important et des statistiques brutes ne signifient pas grand-chose. En effet, la période couvre les décès successifs de Lalande († 1807), de Delambre († 1822), de Laplace († 1827) et d'Arago († 1853), quatre des plus prolifiques auteurs d'additions à la CDT. Le personnel change, les centres d'intérêts évoluent comme les orientations des personnalités les plus influentes du Bureau et les réorientations adoptées pour l'éphéméride française. Les géodésiens et les ingénieurs-hydrographes ne sont pas en reste, comme sont présents les mathématiciens/géomètres du Bureau.

1. Un aperçu global de l'évolution de la partie *Additions* à la *Connaissance des temps*, mémoires désormais lus en assemblée

Essayons de dessiner des grandes tendances qui se dégagent d'une analyse de la partie *Additions* à la CDT dont le nombre dépasse allègrement le chiffre de 500 sur la période 1804-1854. En outre, le nombre de mémoires et de notes publiées annuellement est très variable comme l'indique la figure 6.20 ci-dessous.

Curieusement, alors que les *Additions* à la CDT depuis les volumes pour 1790 et 1791, sont vendues séparément à moindre coût pour les capitaines du Commerce, elles font toujours l'objet d'une pagination continue. Il faut attendre le volume de la CDT pour 1830 pour que ces *Additions* soient paginées séparément. Comme pour la « Table des positions géographiques », cette pagination séparée permet à l'imprimeur-libraire une vente séparée de ces diverses parties de l'éphéméride.

Signalons une autre rupture avec l'époque Lalande. **Le 16 mars 1804 [25 ventôse an XII], le Bureau décide que les *Additions* à la CDT seront désormais des mémoires lus en assemblée.** En fait la décision va plus loin : les *Additions* sont désormais considérées comme les « *mémoires du Bureau des longitudes* » et non une œuvre personnelle à la Lalande. Le Bureau signe désormais les *Additions* de manière collective :

« On arrête qu'à l'avenir les additions de la *Connaissance des temps* regardées comme les mémoires du Bureau des longitudes seront lues dans les assemblées. »

Bien évidemment, il y aura des dérogations à cette décision, qui sera oubliée comme tant d'autres, lorsque le Bureau sera séparé de l'Observatoire, mais n'anticipons pas trop sur la suite de notre histoire.

Jusqu'au volume de 1812 (Figure 6.20, zone 1), la tendance encyclopédique est clairement visible ; les « *Additions* » représentent la moitié du volume de la CDT ! L'esprit de Lalande et des Lumières est encore présent dans ces « *Additions* » ; la CDT parle de tout et c'est pour cela aussi qu'elle se vend (même si nous n'avons aucune donnée précise sur les ventes de la CDT, les imprimeurs ne livrant jamais leurs ventes au Bureau, et ce jusqu'en 1914 au moins !!). Delambre a hérité de l'envie de « rhapsodier » de son ancien maître, comme aurait pu l'écrire Pierre Méchain (voir chapitre 5), en fait aussi pour maintenir le volume de la CDT à 500 pages comme les termes du contrat passé avec le libraire Courcier l'imposent.

La chute du Premier Empire en 1815 (zone 2) menace un temps l'existence du Bureau. La Restauration réduit les crédits alloués au Bureau des longitudes qui doit momentanément se (re)concentrer sur la publication des éphémérides. Les *Additions* sont alors extrêmement réduites, la CDT étant limitée aux strictes tables astronomiques et nautiques.

Puis, les changements de régime n'affectent plus la CDT jusqu'en 1854. Hormis les années exceptionnelles qui voient la part *Additions* dépasser à nouveau les 200 pages (zones 3 et 4 : CDT 1830, 1847 et 1849), le nombre de pages moyen tourne autour de 160 pages pour un volume des éphémérides seules, destinées aux marins qui augmente nettement. Après le décès de Delambre en 1822,

l'engouement des membres du Bureau pour la part littérature dans la CDT semble diminuer, excepté pour l'année 1830 qui voit en plus des tables, une part « *Additions* » et une part « *Notices scientifiques par M. Arago* », constituant les deux tiers du volume total ! Devant le volume prévisible ingérable des compléments à venir, les « *Notices d'Arago* » sont renvoyées à l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, constituant ainsi une double collection de mémoires scientifiques du Bureau des longitudes : ceux publiés dans la CDT et ceux d'Arago publiés dans l'*Annuaire* ¹⁶⁸!

Sous la direction de Largeteau, si le volume des « *Additions* » reste à peu près limité à environ 142 pages, il diminue au regard de la part des éphémérides qui augmente singulièrement ; elles font presque 400 pages à elles toutes seules pour le volume de CDT pour 1840 (Paris, 1837), les « *Additions* » faisant 142 pages. Le Bureau se reconcentre sur les questions scientifiques et de nouveaux choix sont opérés et le contenu scientifique évolue ; nous les analysons plus loin dans ce chapitre. Disons simplement que certaines éphémérides sont modifiées : calculs sur des pas d'interpolation plus petits ; extension des distances luni-solaires et luni-stellaires, aux distances luni-planétaires ; augmentation de la table des positions géographiques ; accroissement des catalogues des étoiles fondamentales, etc.

L'augmentation des « *Additions* » dans les années 1846-1850 est due aux notices concernant la découverte de Neptune et la mise à disposition des astronomes des nouvelles tables des planètes revues par Le Verrier (celles de la planète Mercure notamment).

Enfin, la période de 1854-1856 semble indiquer une baisse notable des « *Additions* » (voir chap. 7). Le Bureau entre dans une période délicate et se concentre sur la parution d'éphémérides fiables, tant les critiques sont rudes.

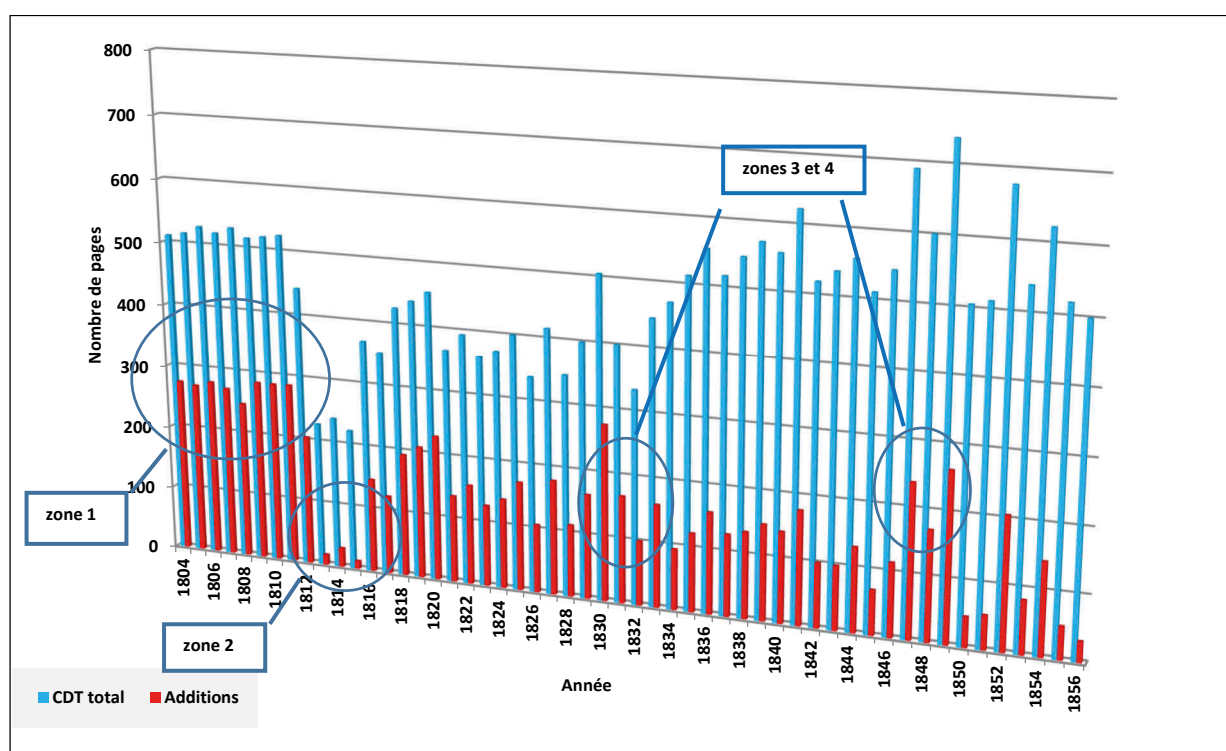


Figure 6.20 – Part des *Additions* (en rouge) dans le volume total de la CDT (en bleu) sur la période 1804-1856.

©- G. Boistel, 2022

¹⁶⁸ Le Lay, Colette, 2014, « L'annuaire du Bureau des Longitudes et la diffusion scientifique : enjeux et controverses (1795-1870) », *Romantisme*, vol. 4 (n° 166), 21-31. URL : <https://www.cairn.info/revue-romantisme-2014-4-page-21.htm> (consulté le 31 octobre 2019).

2. Les *Additions* sur la période 1806-1831, de Lalande à Laplace

Le tableau 6-5 et sa traduction graphique (Figure 6.21) montrent la répartition des sujets traités sur la période qui va de Lalande à la mort de Laplace. Les grands sujets traditionnels de l'astronomie d'observation et générale sont bien représentés, le sujet dominant étant l'observation des comètes mais aussi les éclipses, les observations et catalogues étoiles. La question des petites planètes émerge. On traite de tous les sujets, les observations sont nombreuses, à l'observatoire et comme collecte et discussion des observations faites par les astronomes français et étrangers.

La CDT et ses *Additions* reflètent l'activité du Bureau et de son observatoire national.

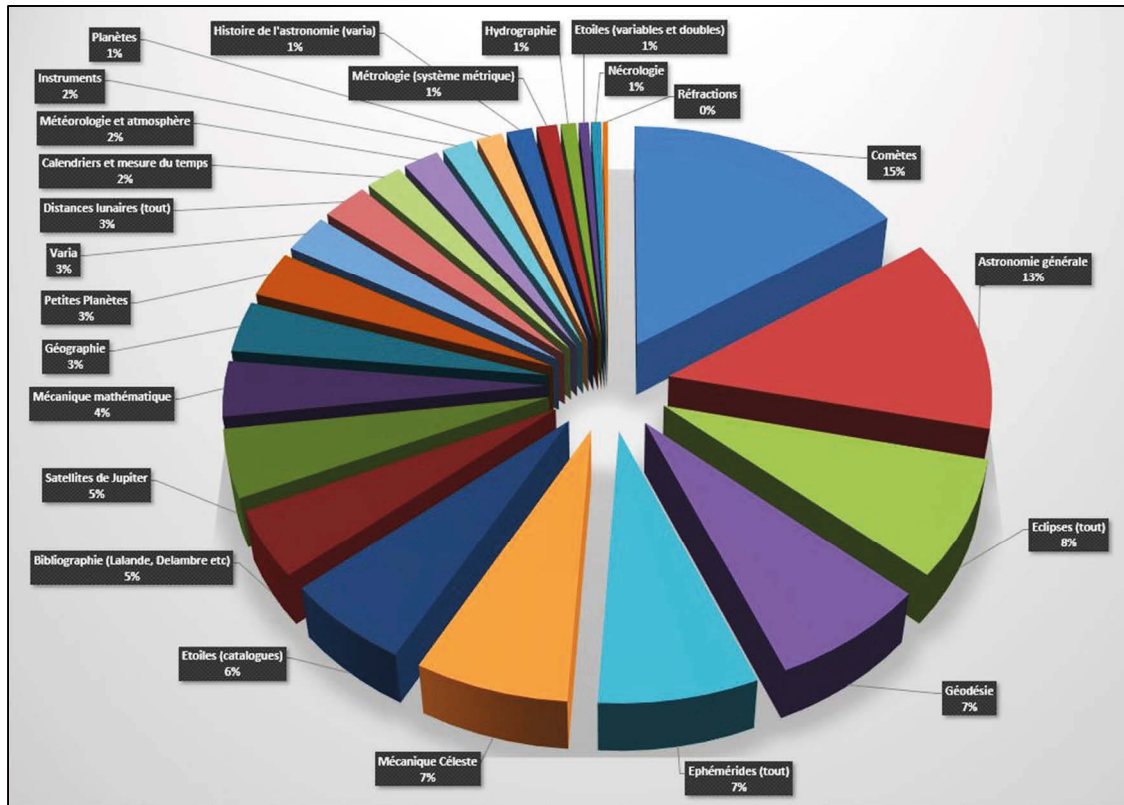


Figure 6.21 – Répartition thématique des *Additions* à la CDT, de Lalande à Laplace, 1806-1831
© - G. Boistel, 2021.

<i>Additions</i> - Sujet principal (1806-1830)	Nombre de mémoires
Comètes	55
Astronomie générale	46
Eclipses (tout)	28
Géodésie	26
Ephémérides (tout)	26
Mécanique Céleste	25
Etoiles (catalogues)	21
Bibliographie (Lalande, Delambre etc.)	16
Satellites de Jupiter	16
Mécanique mathématique	13
Géographie	12
Petites Planètes	11
Varia	9

Distances lunaires (tout)	9
Calendriers et mesure du temps	7
Météorologie et atmosphère	7
Instruments	6
Planètes	5
Histoire de l'astronomie (varia)	5
Métrie (système métrique)	4
Hydrographie	3
Etoiles (variables et doubles)	2
Nécrologie	2
Réfractions	1

Tableau 6-5 : Répartition des sujets traités dans les *Additions à la Connaissance des temps*, de Lalande à Laplace (1806-1830), en nombre de mémoires publiés.

© - G. Boistel, 2021.

* *Une phase astronomique et bibliophilique jusqu'au décès de Delambre († 1822)*

Jean-Baptiste Delambre prend la relève de Lalande pendant un temps et poursuit la bibliographie et les notices historiques diverses avec des mémoires qui recouvrent plusieurs rubriques : astronomie générale, bibliographie, histoire de l'astronomie, *varia*... Remarquons d'ailleurs que naissent des préoccupations relatives à l'histoire même de l'éphéméride et de ses contenus depuis que Lalande en a été chargé en 1759.

Deux tables des *Additions* et notices scientifiques sont établies, l'une par le P. Louis Cotte en 1806 (CDT an XIV=1806, table pour la période 1760-1805), l'autre par Claude-Louis Mathieu (CDT 1822, table pour la période 1806-1822). Ceci traduit la recherche par le Bureau d'un ancrage et d'une légitimation interne de cette activité bibliographique au sein du Bureau à cette époque. Ces tables sont très précieuses pour les historiens.

Sur le plan de l'astronomie d'observation, priorité est donnée aux astronomes de province qui produisent des observations : Vidal à Toulouse et Gambart et Thulis à Marseille. Ceci traduit la professionnalisation progressive des astronomes et renforce l'expertise centralisatrice du Bureau des longitudes. Les adjoints du Bureau produisent aussi des observations plus régulièrement. Bouvard était déjà présent avec les extraits des observations météorologiques effectuées à l'Observatoire de Paris. Burckhardt et Bouvard produisent aussi des travaux plus théoriques que Lefrançais ; ce dernier demeure un observateur mais est fatigué des travaux engagés pour l'*Histoire céleste* de son oncle, Jérôme...

On note des travaux plus fréquents sur les comètes (observations et déterminations d'orbite), domaine qui fait les beaux-jours de quelques observateurs français spécialisés (Méchain, Messier, Bouvard notamment, ou Jean-Louis Pons à Marseille par exemple). On note aussi que le domaine des observations des « petites planètes » (les astéroïdes), est en plein essor. Ce domaine d'observations astronomiques est la spécialité des astronomes allemands comme Bessel, Encke, Olbers. Ils produisent des notes qui sont publiées dans les *Additions* de la CDT après 1812. En effet, le regard du Bureau n'est plus tourné vers l'Angleterre et le *Nautical* qui, après le décès de Maskelyne en 1811, traverse une crise de qualité et de ligne éditoriale scientifique jusqu'en 1834, sous les directions successives de l'astronome royal John Pond puis du membre de la Royal Society, Thomas Young.

*** L'expertise géodésique du Bureau et le développement de l'intérêt pour une géographie de marins**

Pendant la Restauration et sous la tutelle de Delambre, qui paraît comme un référent méridien absolu, le Bureau est au centre de l'expertise géodésique internationale, comme un point central de réseaux géodésiques mobilisant les ingénieurs-géographes du Dépôt de la Guerre, les observatoires italiens de Turin avec son directeur Plana et de Milan dirigé par Carlini notamment ; ces deux savants feront quelques années plus tard les beaux-jours de la mécanique céleste laplacienne (voir plus loin). Le Bureau assure ainsi le rôle d'un superviseur dont on se doit de recueillir l'aval. Pour les volumes de la CDT pour 1818 à la CDT pour 1829, on note de nombreux mémoires et notes rédigées par Louis **Puissant** (1769-1843), ingénieur géographe et mathématicien, membre de l'Académie des sciences (section de géométrie, 1828), qu'il tire de son *Traité de Géodésie* (1805)¹⁶⁹ qui est l'un des piliers de cette expertise.

À partir des années 1825, on note davantage de référence aux travaux de géodésie et de géographie réalisés par des officiers ou navigateurs ou explorateurs en mission. Ils apportent des corrections aux coordonnées géographiques et donnent des « *différences des longitudes de divers lieux* » pour nourrir la table qui en 1836 formera des *Additions* à part entière.

L'ingénieur-hydrographe Pierre **Daussy** est le responsable de cette table dans les années 1830. En 1836, la table des positions géographiques prend une telle ampleur que le Bureau décide désormais de la transférer de la partie calendrier astronomique de la CDT aux *Additions*. Elle comporte plusieurs dizaines de pages et est assortie d'errata et de mises à jour annuelles. Elle fait aussi l'objet d'une pagination à part pour favoriser une vente séparée à destination des marins.

*** Les beaux-jours de la mécanique céleste laplacienne mais pas seulement...**

Jusqu'au décès de Laplace, le Bureau publie chaque année au moins 4 à 5 mémoires de son Illustre géomètre, – le second Newton –, qui draine tous les travaux de mécanique céleste et de développements incessants de la théorie de la Lune. Il alimente aussi les travaux sur les orbites des comètes, mais il produit aussi des mémoires de mécanique rationnelle et de théorie des fluides.

Laplace dispose de véritables disciples au sein du Bureau, Bouvard bien sûr mais aussi Delambre, Burckhardt, Bürg ; en fait, tous les astronomes et géomètres du Bureau se sont ralliés aux théories de Laplace (Lagrange, Legendre...). La production de tables et leurs révisions sont désormais incessantes (voir plus loin). Laplace fait aussi des émules à l'étranger qui produisent aussi dans le cadre des travaux du Bureau des longitudes : Bernhard von **Lindenau** (1780-1854) astronome successeur de von Zach au Seeberg de Gotha ; Giovanni Amedeo **Plana** (1781-1864), élève de Lagrange, professeur d'astronomie à l'Université de Turin ; Francesco **Carlini** (1783-1862), astronome, futur directeur de l'observatoire de Brera à Milan (1832). En 1821, Plana et Carlini sont associés à une opération de géodésie en Autriche et en Italie ; Carlini revient de ces opérations avec une première estimation de la densité et de la masse de la Terre ! Ces trois hommes vont renforcer les travaux de mécanique céleste laplacienne des astronomes du Bureau et produire de nouvelles tables de la Lune qui seront employées dans le calcul des éphémérides.

Enfin, placé au centre de réseaux académiques, Laplace donna l'impulsion à des Delambre, Arago, Rossel, Mathieu dont l'action fragmente les activités du Bureau vers les sciences de l'observatoire dont les *Additions* de la CDT témoignent : optique, magnétisme, Figure de la Terre, longitudes géographiques, marées, etc.

¹⁶⁹. *Traité de géodésie ou Exposition des méthodes astronomiques et trigonométriques, appliquées soit à la mesure de la Terre, soit à la confection du canevas des cartes et des plans*, 1805 (1^{ère} édition).

3. Les *Additions* après Laplace, sur la période 1831-1857

La figure 6.22 et le tableau 6-6 ci-dessous illustrent les nouvelles tendances pour la période post-laplacienne des *Additions* à la CDT.

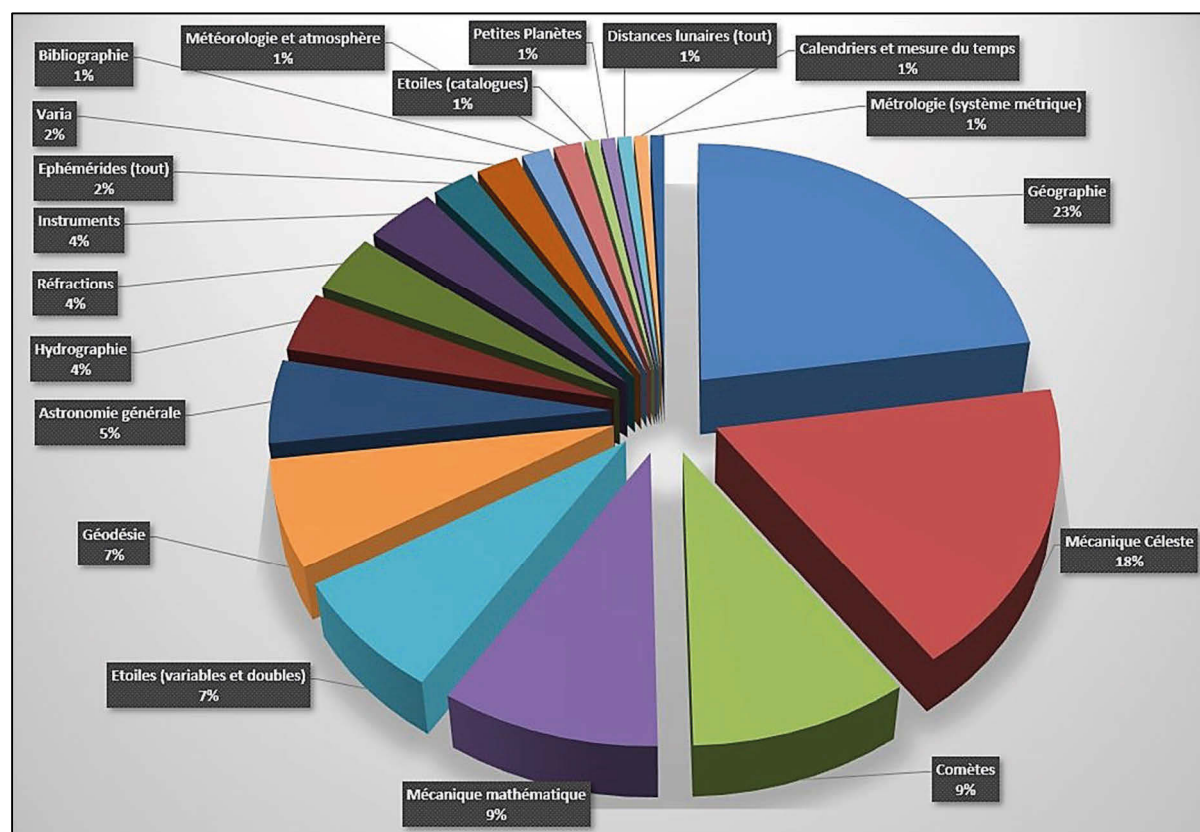


Figure 6.22 – Répartition des sujets traités dans les *Additions* à la *Connaissance des temps* sur la période post-laplacienne, 1831-1857, en nombre de notes publiées. © - G. Boistel, 2021.

* *Un intérêt croissant pour la géographie et les voyages*

Désormais, la Géographie devient l'un des sujets les plus importants dans les *Additions* : la forte proportion de cette rubrique (un cinquième des mémoires produits) atteste de l'intérêt croissant porté aux voyages et à toutes les données que le Bureau peut recueillir par ses marins (Amiraux Roussin, de Rossel, puis de Freycinet puis Baudin), par les ingénieurs-hydrographes de la Marine, par ses géographes (Buache, Beautemps-Beaupré, Daussy, mais aussi Largeteau et les calculateurs Montalant puis Servier). La table des positions géographiques est sans cesse retravaillée par Pierre Daussy et les autres marins du Bureau (Roussin ou de Freycinet). Son volume croît sans cesse jusqu'à constituer un bloc ayant une pagination à part dans la CDT.

* *L'après Delambre : essoufflement du volet géodésique*

La géodésie qui représentait 26% des *Additions* sur la période 1806-1830, ne représente plus que 7% des notes publiées entre 1831-1854 attestant un désengagement du Bureau des opérations de cartographie militaire. D'une part, Laplace s'était davantage tourné vers la question théorique de la Figure de la Terre, d'autre part, les ingénieurs-géographes du Dépôt de la Guerre, – dont le corps a été créé en 1814 puis réformé en 1817 –, se détournent un peu plus des nouveaux champs d'études laplaciens (ils n'ont que faire de la mécanique céleste théorique). Mais ils ne réclament désormais plus l'aval ou la participation des membres du Bureau jugée inutile ; ils sont désormais autonomes et capables

d'opérer seuls leurs jonctions internationales, sans l'intervention des observatoires pour valider ou non les résultats de leurs opérations¹⁷⁰.

*** L'après Laplace : une augmentation des travaux théoriques en lien direct ou non avec les pratiques**

La lecture de la figure 6.22 montre aussi que les rubriques Mécanique céleste et mécanique pure présentent un ensemble plus important après 1831 : un bloc de 27% du total contre 11% sur la période précédente ! La présence de mathématiciens purs pèse sur les nouvelles orientations du Bureau (Poisson puis Liouville, Prony puis Cauchy puis Poinsot ; Savary et Babinet).

C'est la fin progressive de l'influence Laplacienne et on note donc de plus en plus de travaux plus théoriques parfois déconnectés de l'activité astronomique que l'on pourrait attendre du bureau des longitudes et dont la présence dans la CDT peut paraître étranger. Ce sont des textes de mécanique rationnelle pure produits par Biot, Nicollet, Poisson, Poinsot ou Savary ; des textes de mécanique céleste produits par Pontécoulant, Biot et Savary. Les études de géodésie et de géographie sont produits par Largeteau, Peytier, et Daussy.

De nouvelles préoccupations théoriques naissent de problématiques pratiques comme le contrôle de la dérive des chronomètres de Marine dont l'usage commence à se répandre, après la démocratisation de leur diffusion grâce au Service mis en place par l'amiral de Rosily en 1816 et le début de la mise en service d'observatoires chronométriques de la Marine¹⁷¹. L'enjeu est de réussir à contrôler la marche ou la dérive des chronomètres dont la stabilité n'est pas encore assurée ; on ne dispose pas encore de l'INVAR, alliage à coefficient de dilatation presque nul ! C'est le début de travaux très importants qui se développeront jusqu'à la fin du XX^e siècle¹⁷².

Les tendances lourdes des *Additions* de la *Connaissance des temps* sur cette période sont corrélées par les correspondances et l'esprit mécanicien qui règne désormais au Bureau des longitudes.

Additions - Sujet principal (1831-1857)	Nombre de mémoires
Géographie	31
Mécanique Céleste	24
Comètes	13
Mécanique mathématique	13
Etoiles (variables et doubles)	10
Géodésie	9
Astronomie générale	7
Hydrographie	5
Réfractions	5
Instruments	5
Ephémérides (tout)	3
Varia	3
Bibliographie	2
Météorologie et atmosphère	2
Etoiles (catalogues)	1

¹⁷⁰. Levallois, 1988 ; Schiavon, 2010 et 2014a.

¹⁷¹. Sauzereau, 2012, Thèse ; Boistel & Sauzereau, 2016, *Entre Ciel et Mer*, op. cit.

¹⁷². Boistel, 2006b.

Petites Planètes	1
Distances lunaires (tout)	1
Calendriers et mesure du temps	1
Métrologie (système métrique)	1
Eclipses (tout)	0
Satellites de Jupiter	0
Planètes	0
Histoire de l'astronomie (varia)	0
Nécrologie	0

Tableau 6-6 – Répartition des sujets traités dans les *Additions à la Connaissance des temps*, sur la période 1831-1857 en nombre de mémoires publiés. © - G. Boistel, 2021.

* *Réduction ou disparition de l'astronomie d'observation ?*

On observe enfin la disparition de blocs entiers d'astronomie d'observations (voir après). Notons à la lecture du tableau 6-6 que les cinq lignes vides sont éclairantes : les observations se sont drastiquement réduites à l'observatoire : plus d'observations des satellites de Jupiter, ni d'éclipses, ni d'observations des planètes ! Après la mort de Laplace, l'astronomie d'observation est presque entièrement évacuée de l'activité de l'entité Bureau/Observatoire.

Durant les années 1830-1845, la mécanique céleste et les mathématiques dominent ; on calcule des perturbations des comètes – il n'y a guère que pour la comète de Halley que quelques observations sont faites... Cet état de fait est attesté par un élève suisse, Émile Plantamour, qui a été envoyé par le colonel Émile Gautier, directeur de l'Observatoire de Genève et ami de Le Verrier. Plantamour lui écrit le 9 juillet 1835 :

« Nous sommes maintenant trois pour faire les observations. M. Eugène Bouvard [le neveu d'Alexis], M. Laugier et moi ; M. Mathieu n'y va plus du tout ; M. Bouvard l'oncle et M. Arago n'y vont que de temps en temps pour inspecter et voir si les instruments sont en bon état [...] »¹⁷³

Puis plus loin :

« En général on n'est pas ici très à l'affût des comètes, car je n'ai pas encore vu de séries de chercheurs [...] ; je crois même qu'ils ne sont pas montés encore. Je reconnais à présent tout le prix d'avoir fait de l'astronomie pratique à Genève. »¹⁷⁴

Nuançons un peu le propos. Au milieu des années 1840, il est temps de réhabiliter l'observatoire un peu déserté comme l'ont remarqué Plantamour et Gautier. Les modèles d'observatoires qui se développent à Greenwich sous la direction de George Airy ou à Dorpat ou à Poulkovo/Saint-Petersbourg sous la direction de Friedrich Georg Wilhelm von Struve réveillent les astronomes de l'Observatoire de Paris. Mais compte tenu des délais d'écriture des mémoires et notes devant figurer dans les *Additions* et des délais de livraison de l'éphéméride, ce n'est pas dans la CDT que vont se manifester ces nouvelles orientations de l'Observatoire central. Il faudra attendre longtemps d'ailleurs pour que les tables de la nouvelle planète Neptune, pourtant découverte par le calcul en 1846 par Urbain Le Verrier, figurent dans la CDT ! C'est à Le Verrier de réformer l'astronomie d'observation à l'Observatoire ; le Bureau va bientôt en être éjecté !

¹⁷³. Bigourdan, Guillaume, 1931, « Lettres diverses écrites de 1835 à 1847 par Émile Plantamour, Alfred et Émile Gautier », *Comptes Rendus des Congrès des Sociétés Savantes*, Clermont, 1931, 59-82 ; citations 60-61.

¹⁷⁴. *Ibid.*, 62

5.3. Évolution des tables astronomiques de référence

Au contraire des périodes précédentes, le renouvellement des tables astronomiques sera plus fréquent. C'est une rupture avec les pratiques de la fin du XVIII^e siècle et des premiers temps du Bureau où les tables n'étaient établies que pour une période courte autour de laquelle elles étaient calculées. Listons rapidement les diverses tables employées dans la CDT entre 1806 et 1854.

Désormais, la mécanique céleste laplacienne permet d'envisager de construire des tables valides pour des périodes de plus en plus longues ; les progrès théoriques conduisent le Bureau et les astronomes à renouveler plus fréquemment leurs tables de références. Le tableau 6-7 ci-après donne la liste des auteurs et sources des différentes tables astronomiques qui ont servi au calcul des éphémérides pour les volumes de la CDT de 1808 à 1854¹⁷⁵, ainsi que l'argument du temps employé (temps solaire vrai – tps sol. vrai Paris –, puis temps moyen de Paris, – tps moy. Paris).

Époque	1808-1816	1817-1834	1835	1838-1854
Argument temps	tps sol. vrai Paris	tps sol. vrai Paris	tps moy. Paris	tps moy. Paris
Satellites de J.	DELAMBRE	DELAMBRE	DELAMBRE	DAMOISEAU ¹⁷⁶
SOLEIL	DELAMBRE	DELAMBRE	DELAMBRE	DELAMBRE corrigé
LUNE	BÜRG ¹⁷⁷	BURCKHARDT ¹⁷⁸	BURCKHARDT	BURCKHARDT
MERCURE	LALANDE	LALANDE	LINDENAU	LINDENAU ¹⁷⁹
VÉNUS				
MARS				
JUPITER	DELAMBRE	DELAMBRE	BOUVARD	BOUVARD ¹⁸⁰
SATURNE				
URANUS				

Tableau 6-7 – Références des tables astronomiques employées pour les calculs de la CDT, de 1808 à 1854.

© - G. Boistel, 2021.

5.4. Des changements importants dans la présentation et le calcul des éphémérides

Plusieurs changements importants interviennent aussi dans la forme, le fond et le « style » de présentation des éphémérides. Une grande partie de ces changements amorcés depuis Delambre et Bouvard, sont aussi en grande partie dus au mouvement qui secoue à Greenwich les directions jugées catastrophiques du *Nautical Almanac* de John Pond et de Thomas Young. C'est en fait de part et d'autre du Channel, le vaste mouvement de fond de tentatives de mise en adéquation des éphémérides avec les besoins contradictoires des astronomes et des marins qui continue et s'amplifie. La *Connaissance des temps* serait pour les Français pas assez nautique encore alors que pour les anglais, elle est un bon modèle d'une éphéméride astronomique. Le *Nautical Almanac* serait pour les astronomes anglais insuffisante et

¹⁷⁵. On trouvera une disposition différente de ces références dans : Bureau des longitudes, 1997, *Introduction aux éphémérides astronomiques* (Paris, EDP sciences), p. 212.

¹⁷⁶. Damoiseau de Montfort, *Tables écliptiques des satellites de Jupiter* (Paris, 1836).

¹⁷⁷. *Tables astronomiques publiées par le Bureau des longitudes. Première partie. Tables du Soleil de Delambre et Tables de la Lune par Bürg* (Paris, 1806).

¹⁷⁸. J.-C. Burckhardt, *Tables de la Lune publiées par le Bureau des longitudes* (Paris, 1812).

¹⁷⁹. B. Lindenau, tables de Vénus et de Mars publiées en latin à Gotha (1810 et 1811). Édition française par Reboul, *Tables nouvelles de Vénus d'après les éléments de M. Lindenau* (Marseille, 1811). Bernhard von Lindenau (1780-1854) est directeur de l'observatoire Seeberg à Gotha de 1804 à 1817. Leur usage s'impose aussi à Zach et à Encke.

¹⁸⁰. A. Bouvard, *Nouvelles tables de Jupiter et Saturne* (Paris, 1808) ; 2^e édition en 1821 : *Tables astronomiques publiées par le Bureau des longitudes contenant les tables de Jupiter et de Saturne*.

inadaptée alors qu'elle représente un modèle d'almanach nautique pour les astronomes français. Bref dans aucun des deux pays, l'éphéméride nationale n'est parfaite et aucun des deux lectorats/usagers de ces éphémérides n'est content de leur forme actuelle ! On imagine et comprend aisément les doutes et hésitations qui peuvent traverser les esprits des personnes chargées de leur direction.

1. L'année 1829, des nouveautés dans la *Connaissance des temps* sous l'influence de changements opérés dans le *Nautical Almanac* pour sa rénovation : distances lunaires et temps moyen

Au cours de l'année 1829, le Bureau travaille au calcul le volume de la CDT pour l'année 1832. C'est un volume qui marque de nouvelles et importantes décisions prises lors de plusieurs séances du Bureau des longitudes.

Livrons au lecteur la page 3 de l'Avertissement de ce volume de la CDT pour 1832 ; tout y écrit (Figure 6.23). Il n'est pas signé mais il est d'Arago comme l'atteste le procès-verbal de la séance du 9 décembre 1829. On y rappelle que les modifications apportées ont été faites sans perdre de vue que la CDT est un ouvrage « *spécialement destiné aux marins* ». Les distances lunaires intégreront donc désormais les distances de la Lune aux principales planètes ; nous allons revenir sur les circonstances de cette décision. Ensuite les éphémérides sont désormais données en temps moyen du méridien de Paris, ce qui conduit à réduire et à simplifier les calculs astronomiques, en même temps de se conformer aux pratiques réelles des astronomes et des marins. La précision des éphémérides augmente ; elles sont désormais données en centièmes ou dixièmes de seconde, ce qui augmente en amont, on le devine, la quantité de calculs et les heures de travail à fournir par les calculateurs.

Ces décisions sont prises en partie dans le cadre des échanges que le Bureau a en particulier depuis le début des années 1820 avec James South, astronome, membre de la Royal Society, proche de Herschel et projetant un temps de s'installer en France (voir à la fin du chapitre le paragraphe 5 sur les relations avec le *Nautical* dans l'après Maskelyne). James South est en quelque sorte l'un des « fossoyeurs » du Board of longitude d'autres membres de la Royal Society et de la nouvelle Royal Astronomical Society désireux de faire évoluer le *Nautical Almanac* vers une éphéméride aussi adaptée aux besoins des astronomes anglais qui, écrivent-ils, doivent être éduqués à leur tour.

En 1818, la direction de John Pond, le successeur de Maskelyne, a conduit le *Nautical Almanac* à un niveau de qualité assez bas. Une commission mixte composée de secrétaires de l'Amirauté et de membres de la Royal Society a pris en main la surveillance de la composition du *Nautical* placée désormais dans les mains du physicien astronome Thomas Young. Cette commission décide notamment que les calculs et éphémérides seraient désormais donnés en temps moyen ; que les positions de la Lune seraient données en seconde d'arc et que les distances lunaires seraient aussi données entre la Lune et Jupiter.

En 1825, dans ses relations fréquentes avec le Bureau des longitudes, South rapporte une discussion qu'il a eu avec le capitaine Francis **Beaufort**¹⁸¹ (1774-1857), amiral de la Royal Navy et hydrographe de l'Amirauté britannique, membre du conseil de la Royal Society :

« M. South avait demandé au capitaine Beaufort quelle était son opinion sur le parti que les navigateurs pourront tirer des distances des planètes à la Lune. Cet officier répond que ce genre d'observations lui semble devoir être très utile. À cette occasion, M. Savary rend un compte abrégé des essais qu'ils ont faits M. Nicollet et lui, d'après les ordres du Bureau. Les observations de Vénus leur ont toujours paru faciles ; mais il n'en était pas de même de celles où l'on comparait Saturne à la Lune. »¹⁸²

¹⁸¹. Il a en 1805 inventé l'échelle de force du vent qui porte son nom et toujours en usage actuellement.

¹⁸². PV BDL, 13 avril 1825.

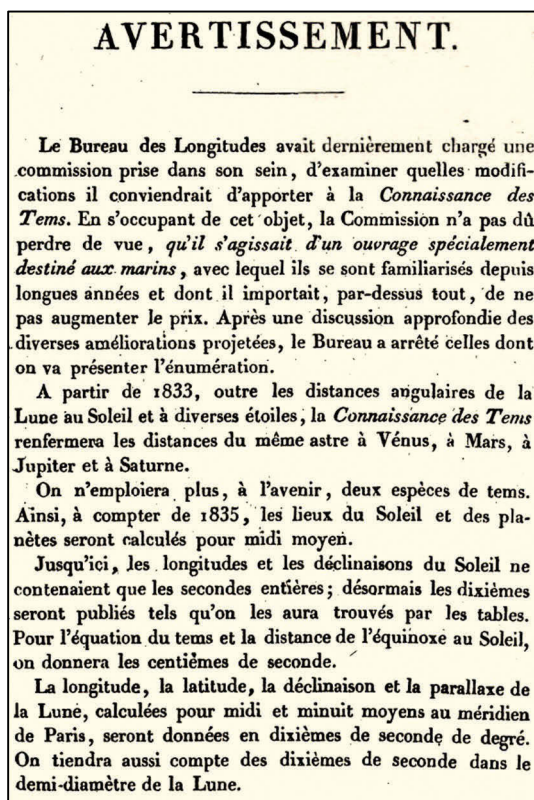


Figure 6.23 – Extrait de « l'Avvertissement » à la CDT pour 1832 (Paris, 1829), 3.
[BNF, Gallica]

Depuis l'affaire du catalogue défaillant des étoiles fondamentales de Maskelyne en 1802-1803 (voir le chapitre 5) les deux éphémérides sont aussi engagées dans un processus de vérifications mutuelles. Ainsi le 9 septembre 1829 :

« M. Pond a envoyé à M. Arago le résultat de la comparaison qu'il a fait faire de la *Connaissance des tems* de 1831 et du *Nautical Almanac*. Cette comparaison a fourni des corrections pour la *Connaissance des tems* de 1831 ; on va les soumettre à une vérification complète et on les fera ensuite imprimer dans le volume de 1832. »

Le 14 octobre 1829, séance à laquelle James South est invité (il est en France pour y observer¹⁸³), la question de l'évolution des contenus de la CDT est évoquée dont l'évolution des tables des distances lunaires et leur extension aux distances de la Lune aux planètes :

« Un membre représente qu'il est venu à sa connaissance qu'on verrait avec grand plaisir parmi les officiers de notre marine que les distances de la Lune aux planètes fussent annuellement insérées dans la *Connaissance des tems*. Après une discussion approfondie, le Bureau arrête que désormais les distances de la lune à Vénus, à Mars, à Jupiter et à Saturne seront publiées tous les ans. On avisera dans la prochaine séance aux moyens d'exécution. Cette détermination sera annoncée dans le prochain volume avec indication de quelques autres changements déjà convenus. »

Le 21 octobre suivant, des décisions plus complètes sont prises par le Bureau, en ayant parfaitement mesuré que les changements envisagés vont exiger davantage de calculs :

« À l'occasion des distances de la lune aux planètes qu'on désire insérer dans la *Connaissance des tems*, un membre représente qu'il serait peut-être convenable de procéder au remplacement du

¹⁸³. South fera des observations de l'occultation d'Aldébaran avec Arago, Nicollet, Savary et Mathieu. PV BDL, 21 octobre 1829.

secrétaire. Il ajoute que si le choix du Bureau portait sur M. Largeteau qui sollicite cet emploi, on pourrait le charger des nouveaux calculs. M. Largeteau a déclaré qu'il renoncerait à la place dont il est pourvu au Dépôt de la Guerre. [...] »

Puis les modifications de fonds à apporter à la CDT sont précisées :

« Le Bureau s'occupe de quelques changements à faire à la *Connaissance des tems* ; après une discussion approfondie, il arrête que les longitudes du soleil et de la lune seront calculées désormais en temps moyen, et qu'on les donnera en dixièmes de seconde de degré ; que la distance de l'équinoxe du soleil et l'équation du temps renfermeront à l'avenir les centièmes de seconde ; que les déclinaisons du soleil et de la lune seront également imprimées en centièmes de seconde ; qu'enfin dans la parallaxe de la lune et dans son diamètre, on tiendra compte des dixièmes de seconde.

Pour les distances des planètes à la lune, on se bornera à donner les secondes entières, une plus grande précision étant illusoire et d'ailleurs tout à fait inutile aux marins à qui ces distances sont destinées. »

Nous étudions plus loin, les autres conséquences de la présence de James South dans le proche environnement du Bureau des longitudes sur les nouvelles orientations de la CDT.

2. L'adoption du temps moyen des observatoires dans les éphémérides à Paris et à Londres

Nous avons ici besoin de redéfinir quelques principes astronomiques et physiques de base essentiels pour comprendre l'importance du changement d'échelle de temps adoptée par toutes les éphémérides au début des années 1830. Le lecteur non-averti peut sauter ce passage et reprendre la suite de l'histoire.

Encadré 6-4 : Parlons technique - Un temps moyen qui suppose les mouvements de la Terre uniformes. © G. Boistel, 2021.

Depuis la fin du XVII^e siècle et les débuts de la CDT en particulier, les éphémérides étaient calculées en temps solaire vrai. Ce temps est irrégulier du fait de la différence de vitesse angulaire orbitale de la Terre entre le périhélie (décembre-janvier, vitesse plus grande) et à l'aphélie (juin-juillet, vitesse plus petite). Il fallait alors corriger ce temps solaire vrai de l'équation du temps bien connue des astronomes et des usagers des éphémérides. Cette équation du temps était indiquée dans les anciens volumes des éphémérides le plus souvent sous forme de table et non comme la figure 6.24 qui nous est plus familière. Cette figure 6.24 donne la différence entre le temps solaire vrai (T_v) et ce qu'il est convenu d'appeler le temps moyen (T_m) appellation conventionnelle trompeuse car elle est héritée de l'époque que nous étudions dans ce chapitre, où l'on croyait ce temps uniforme... D'après cette figure, le 11 février, le midi solaire vrai (le passage du Soleil par le méridien local) serait marqué à 12h14 par une horloge réglée sur le temps moyen. Au contraire, le 11 novembre, l'horloge temps moyen marquerait 11h44 lors du passage au Soleil par le méridien. Autrement dit, si la ligne 0 en ordonnée marque le midi solaire vrai, la lecture sur la courbe donne ce qu'il faut ajouter ou retrancher au midi marqué par l'horloge temps moyen.

Nous empruntons ici à Feu Jean Kovalevski (1929-2018) qui fut directeur de la *Connaissance des tems* à la fin des années 1960¹⁸⁴. Le temps moyen est donc le temps solaire vrai corrigé des inégalités ayant trois origines.

1°/ *l'équation du centre* – différence entre un mouvement elliptique et un mouvement circulaire uniforme (c'est-à-dire effectué à vitesse constante) de même période ;

2°/ *la réduction à l'équateur* – à un mouvement uniforme en longitude écliptique (disons 1°=60 minutes d'arc) ne correspond pas un mouvement uniforme en ascension droite ; il sera dans l'exemple de 55 minutes d'arc (55') au voisinage des équinoxes et de 65' au voisinage des solstices.

3°/ *les inégalités du temps sidéral* – elles proviennent du mouvement du point vernal γ .

¹⁸⁴. Kovalevski, Jean, 1964, « Le temps des éphémérides », *l'Astronomie*, septembre, 321-329.

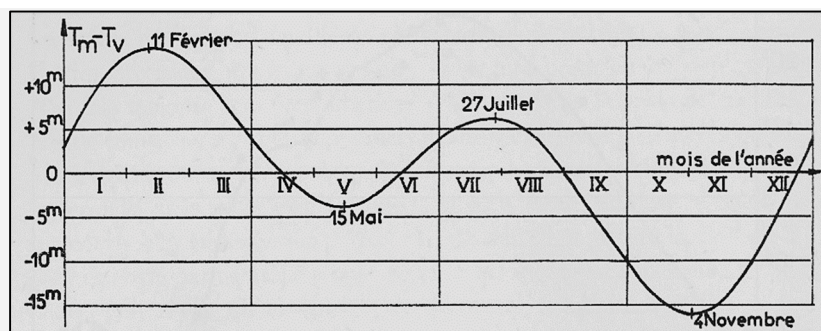


Figure 6.24 – Équation du temps donnant la différence entre le temps moyen et le temps solaire vrai ($T_m - T_v$) au cours de l'année à Paris¹⁸⁵.

La détermination du temps moyen repose sur la connaissance des mouvements de rotation et de translation de la Terre supposés uniformes au début du XIX^e siècle. On le sait depuis la fin du XIX^e siècle et la théorie de Simon Newcomb qui fut en usage longtemps, il n'en est rien.

Mais par chance pour nos astronomes du XIX^e siècle et pour le calcul des éphémérides, les différences qu'ils constataient entre les longitudes écliptiques prévues/calculées et celles observées étaient cohérentes entre elles et ne dépendaient pas du corps céleste étudié. Pour les rattraper toutes, il leur suffisait de corriger le temps d'une certaine quantité¹⁸⁶.

3. L'inéluctable adoption du temps moyen de l'observatoire de Paris dans les éphémérides (Connaissance des temps pour 1835 à 1915)

Depuis que l'horlogerie avait fait beaucoup de progrès notamment grâce au développement des chronomètres de Marine à partir des années 1770, il devenait irraisonnable de vouloir faire fonctionner les horloges à contre-emploi en les obligeant à marquer le temps solaire vrai (donné à midi par le passage du Soleil par le méridien du lieu), c'est-à-dire à marquer des heures inégales ! L'horlogerie allait pouvoir enfin imposer l'heure de temps moyen dans la vie civile maintenant que le gain en précision réalisé par les horlogers permettait de compenser l'équation du temps. D'un point de vue pratique comme le rappelait l'horloger Ferdinand Berthoud en 1802 :

« [...] les horloges dont se servent les Astronomes et les Navigateurs, dans l'usage continué qu'ils font de la mesure du temps, sont toujours réglées sur le temps moyen, le seul qui leur est propre. Les Artistes horlogers un peu éclairés font de même usage du temps égal ou moyen pour les horloges ou montres. Mais [...] le peuple, moins instruit a persisté en France à régler les moments de son travail sur le temps vrai ou variable du Soleil. »¹⁸⁷

Jérôme Lalande lui-même militait depuis longtemps pour l'usage du temps moyen insistant sur son intérêt scientifique, ainsi en 1764 : « *Le TEMPS MOYEN, égal et uniforme, est proprement celui des Astronomes, car le TEMPS VRAI est indifférent & inutile, ils ne l'observent que parce qu'il leur sert à trouver le temps moyen.* »¹⁸⁸

Genève fut la première ville à franchir le pas en janvier 1780. Londres adopta le temps moyen en 1792. Le changement d'échelle de temps était donc déjà dans l'air depuis la seconde moitié du XVIII^e siècle. Mais son adoption posait des problèmes à beaucoup de monde, si l'on en croit Lalande qui s'en ouvre à Zach en 1804 :

¹⁸⁵. *Ibid.*, 323.

¹⁸⁶. Bretagon Pierre et Rocher Patrick, 2001, « Du temps universel au temps coordonnée barycentrique », *Découverte*, février, n°285, 39-47.

¹⁸⁷. Berthoud, Ferdinand, an X [1802], *Histoire de la mesure du temps par les horloges*, Paris, Imprimerie de la République, 180.

¹⁸⁸. Jérôme Lalande, 1764, *Astronomie*, Paris, Desaint & Saillant, tome I, 293.

« J'ai demandé à l'Institut National que l'on installe notre pendule de temps moyen. Ceci aurait pu être traité autrement ; mais il y a trop de gens à qui cela semble très difficile ; on a ainsi préféré s'en remettre au Gouvernement. »¹⁸⁹

Lors de la séance du Bureau du 22 mars 1809, une lettre de Maskelyne était lue concernant les éphémérides et le refus paradoxal des marins anglais d'adopter le temps moyen :

« On présente au Bureau l'*Almanach Nautique* de 1813. Il est calculé sur les Tables du Bureau des longitudes de France. M. Maskelyne avait tenté de le faire rédiger suivant le temps civil, mais il y a renoncé par la difficulté de connaître la nuit à quelle heure de l'horloge sidérale commence la nouvelle journée, et par la crainte d'embarrasser les navigateurs accoutumés au temps astronomique. »

Après de longues hésitations, la situation se débloqua finalement le 24 décembre 1826 où la Ville de Paris abandonna le temps solaire vrai pour l'heure de temps moyen¹⁹⁰. Dans ce contexte de changement généralisé d'échelle de temps dans le domaine civil, le Bureau des longitudes et les directeurs d'éphémérides n'avaient plus à hésiter à rendre cohérentes leurs pratiques usuelles du temps avec leurs publications officielles.

La *Connaissance des temps* de 1835 et ses suivantes jusqu'en 1915 sont entièrement données en temps moyen, correspondant ainsi aux pratiques réelles des astronomes et des marins. À partir de 1916, la référence pour l'éphéméride française devient le temps moyen de l'observatoire royal de Greenwich.

4. Les valeurs des angles pour les positions des astres : abandon de « l'ancien style » en 1831

Il n'y a pas que l'échelle de temps qui change ; les valeurs des coordonnées des astres aussi sont modifiées. Comme nous l'avons déjà signalé dans les chapitres 2 et 3, l'ancien style donnant les positions écliptiques ou géocentriques des astres en S(igne), D(egré), M(inute), s(econde)¹⁹¹ est définitivement abandonné en 1831 pour la rédaction du volume de la CDT pour 1834, au profit d'une notation moderne, où les angles sont désormais donnés en degrés, minutes et secondes d'arc (°, ', ").

Les anglais adoptent aussi presque simultanément (compte tenu des différences de délais de livraison) cette notation pour le *Nautical Almanac* pour le volume de 1832 (Londres, 1829).

5.5. Une structure type comme modèle pour la *Connaissance des temps* ?

Donnons la structure type d'un volume de la CDT au milieu du XIX^e siècle.

Prenons l'exemple d'un numéro « ordinaire », celui de la **CDT pour 1848** (Paris, Bachelier, publié en novembre 1845). Les 416 pages d'éphémérides sont structurées comme suit :

- Ephémérides du Soleil et de la Lune séparées organisées en sections (environ 100 pages) ;
- Ephémérides des planètes intégrant Uranus ; suivies des configurations mensuelles des satellites de Jupiter (environ 30 pages au total) ;
- Catalogue de positions d'étoiles et corrections (25 pages) ;
- Distances lunaires par rapport au Soleil, Saturne, Jupiter et étoiles zodiacales : 14 pages mensuelles suivies de la table des demi-diamètres des planètes (152-292, soit 140 pages) ;
- Tables d'interpolation, de réfractions et autres tables logarithmiques (10 pages environ) ;

¹⁸⁹. Lalande à Zach, s.d., *Lalandiana* III, lettres 47, 173.

¹⁹⁰. Gapaillard, Jacques, 2011, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert/ADAPT, 87-114 (chap.5) en particulier.

¹⁹¹. Rappelons que le cercle du zodiaque, cette portion du Ciel correspondant aux trajectoires apparentes du Soleil et des planètes du système solaire, est divisé en 12 « signes » faisant donc chacun une étendue arbitraire de : $360^\circ/12 = 30^\circ$ par signe. Rien à voir ici avec les « signes du zodiaque » pratiqués en astrologie.

- Tables des positions géographiques par pays et zones avec Index, 72 pages ;
- Explications et usages des tables, 18 pages ;
- Un tableau des observations météorologiques effectuées à l'Observatoire royal de Paris en 1844 (p. 416) – Cette table est tout d'abord dans les Additions mais glisse très rapidement dans la partie Calendrier.

Suivent les « *Additions* » comportant 170 pages environ :

- « La théorie du mouvement de Mercure » par Urbain Le Verrier (1-165)
- « Sur la table des positions géographiques » par M. Daussy (166-170) – Errata et compléments ; cette table devient assez systématique vers la moitié du XIX^e siècle, le Bureau étant de plus en plus à l'écoute des critiques et des demandes de corrections venant de ses lecteurs et de ses usagers. C'est aussi sa crédibilité qui est en jeu face à la concurrence, avant d'être fortement mise en question comme nous le verrons au chapitre 7.

Le volume s'achève sur la liste des membres du BDL et la table des matières. Certains volumes rappellent même l'existence des tables des notices scientifiques et additions dressée par le P. Cotte dans la CDT de l'an XIV [1806] et celle établie par Mathieu dans la CDT de 1822.

La table des positions géographiques, qui ne comprend qu'une dizaine de pages à ses débuts, est comprise dans la partie calendrier jusqu'au volume de la CDT pour l'année 1835. À partir de la CDT pour 1836, la table des positions géographiques figurant encore dans la partie calendrier et commentée dans les *Additions*. Ensuite, le Bureau décidant d'augmenter considérablement cette table pour retrouver son lectorat naturel, celui des navigateurs, la table des positions géographiques est désormais publiée dans les *Additions*, avec une pagination séparée pour une possible publication en tiré-à-part.

6. Maskelyne et l'après-Maskelyne, quelles relations entre la *Connaissance des temps* et le *Nautical Almanac* au début du XIX^e siècle ?

La concurrence qui semble exister entre la CDT et le NA représente-t-elle une sorte de phantasme des deux côtés du Channel ? Du côté français, lorsque le Board of longitude est démantelé en 1828, les astronomes français ne sont pas vraiment au courant des tensions qui existent entre la Royal astronomical society et l'amirauté britannique concernant l'inadéquation des éphémérides aux besoins des astronomes. Les anglais reprochent au *Nautical* son contenu trop peu riche en astronomie. De son côté la CDT est suspectée de demeurer trop astronomique et pas assez encore adaptée aux besoins des marins. Les éphémérides anglaise et française parcourent donc des chemins en sens inverse. La concurrence est affaire de considération : existe-t-elle vraiment ? Oui au niveau des tirages : 10 000 exemplaires pour le *Nautical*, qui sort 3 à 4 ans en avance contre 2 à 3000 exemplaires pour la CDT, cinq fois moins !, qui peine au début du XIX^e siècle à être livrée sous la contrainte des 18 mois d'avance. Mais avec l'implication d'une nouvelle équipe de calculateurs, la CDT fait bientôt presque jeu égal avec le *Nautical* dans les années 1825-1850. Toutefois le prix de vente de la CDT demeure élevé et légèrement supérieur. Il est sans doute plus facile pour les navigateurs de se procurer dans les ports de relâche l'éphéméride anglaise que la française.

Maskelyne a établi une constellation de calculateurs éparpillés qui travaillent chez eux, qui ont interdiction de se voir et de parler de leurs calculs. Il est parvenu à légitimer la profession de calculateur – (human) *computer* – et paye assez bien leurs contributions. Le *Nautical Almanac* coûte cher mais cela est assumé par l'Amirauté britannique qui a rendu obligatoire à bord des navires l'éphéméride anglaise, à l'aune de laquelle se jaugent désormais les autres éphémérides.

Au chapitre précédent, nous avons laissé nos protagonistes – dont un Lalande fulminant contre « *ce vieux barbouillon, ivrogne et paresseux* » Maskelyne – sur la question du catalogue défailant d'étoiles

fondamentales anglais, servant à la fois aux calculs des distances lunaires et à l'amélioration de toutes les tables astronomiques des planètes et des autres catalogues stellaires. En 1807-1809, la solution fut enfin trouvée dans une erreur d'alignement du cercle mural de Maskelyne à l'Observatoire royal de Greenwich !

Quelles ont été les relations entre le Bureau et les calculateurs anglais après le décès de Nevil Maskelyne en 1811 sous les directions successives de John Pond (de 1811 à 1818) puis de Thomas Young (de 1818 à 1828) ?

6.1. « Ne plus copier le *Nautical Almanac* » : échanges et coopération élargie à tous les sujets fondamentaux entre les deux éphémérides

Déjà le 24 janvier 1800, le calculateur Lémery et le Bureau des longitudes souhaitait se dégager à nouveau de l'inféodation de la CDT au *Nautical Almanac* :

« Les lieux de la lune pour l'an XII étant presque finis, le C. Lémery préfère les achever plutôt que de les prendre dans le *Nautical Almanac*. D'ailleurs, le Bureau avait désiré que l'on ne copiât plus le *Nautical Almanac*. »

Les échanges entre les astronomes français et Maskelyne sont directs et fréquents, l'épisode du catalogue défaillant de Greenwich l'a montré. Mais ces échanges concernent toutes les longitudes et autres vérifications de tables auxquelles on procède de part et d'autre du Channel. Les pratiques mêmes sont différentes lors des opérations de géodésie ou dans les déterminations des longitudes terrestres où les français excellent dans l'art de manier le cercle répétiteur de Borda. Les savants français prennent leurs distances avec leurs homologues anglais, les deux pays étant désormais plongés dans un état de guerre permanent. L'astronomie et le Bureau n'échappent pas aux sentiments anti-anglais qui peuvent se développer à cette époque ; Lalande s'en ouvre à l'un de ses principaux *coopérateurs*, Honoré Flaugergues en 1805 :

« Les anglais ne font point de cercles répétiteurs, c'est une bien sottise jalousie qui nuit à leur astronomie. Ils ne sont point nos maîtres actuellement. »¹⁹²

La rectification du catalogue d'étoiles défaillant par les français amène le Bureau à examiner aussi toutes les données dans les journaux de Voyages, font ceux de James Cook¹⁹³ afin de rectifier les tables des positions géographiques notamment :

« Un membre [du Bureau] propose de rectifier les longitudes des Voyages de Cook qui ont été déterminées simplement d'après le *Nautical Almanac*. Il conviendrait de les calculer par les nouvelles tables, corrigées même par les observations voisines. Il propose même d'indiquer dans la table à quel point on a rapporté les longitudes déterminées par les chronomètres. »¹⁹⁴

¹⁹². Lettre de Lalande à Flaugergues, Paris, 18 avril 1805 in *Lalandiana* I, p. 189. Dans plusieurs lettres adressées à cette époque au Baron de Zach, Lalande marque son soutien au projet napoléonien d'invasion de l'Angleterre : « *L'institut national et le Bureau des longitudes ont déjà donné leur contingent pour un débarquement en Angleterre ; je n'en crois rien mais si nous voulons ainsi faire peur aux Anglais et les pousser à des préparatifs, nous leur avons déjà fait beaucoup de mal.* » [*Lalandiana* III, lettres 46, 170]. Puis plus tard : « *Les médecins m'ont recommandé un voyage pour consolider ma santé [...] Je reviens de Flandre et je suis tout à fait enchanté de l'activité et de l'enthousiasme avec lesquels on s'équipe contre les Anglais.* » [*Lalandiana* III, lettres 47, 171]. Cela n'empêche pas Lalande de faire marche arrière et de considérer quelques temps plus tard Napoléon I^{er} comme un sanglant despote dans sa métaphore du *Dictionnaire des Athées* en 1805 comme nous l'avons vu plus haut.

¹⁹³ James Cook (1728-1779) effectua trois voyages dans les mers du sud (1768-1771, 1772-1775, et 1776-1779, durant lequel il trouva la mort, massacré aux îles Sandwich, et qui fut achevé par King). Les relations de ses voyages, tirés de ses journaux et de ceux du naturaliste Banks, furent traduites en français par Suard et Demeunier.

¹⁹⁴. PV BDL, 23 août 1802.

Les éphémérides sont échangées entre Paris et Londres, le *Nautical* paraissant encore à cette époque avant la CDT¹⁹⁵, et servant le plus souvent à vérifier les calculs effectués pour la CDT :

« M. Delambre annonce la réception du *Nautical Almanac* de 1808 qui sera utile pour la vérification des calculs de la *Connaissance des tems* de l'an 10. »¹⁹⁶

Mais Maskelyne tient aussi compte des avancées théoriques laplaciennes et de la production des nouvelles tables astronomiques par le Bureau des longitudes pour rectifier le *Nautical Almanac* :

« On annonce le *Nautical Almanac* de 1809 où l'on a employé les corrections de la lune fournies par M. de Laplace et M. Bürg. »¹⁹⁷

Malgré l'état de guerre permanent sous le Premier Empire et le conflit avec l'Angleterre, les données astronomiques voyagent et s'échangent, ainsi en juin 1811 :

« M. Rossel lit une lettre de M. Rivière qui envoie le *Nautical Almanac* et les derniers cahiers de Maskelyne de 1800 à 1809. La facture de ces objets se monte à 2 livres sterling. M. de Rossel se charge d'acquitter cette dette qui lui sera remboursée par M. le trésorier du Bureau des longitudes. »¹⁹⁸

Les rédacteurs des deux éphémérides se contrôlent aussi désormais mutuellement, par exemple en 1828, préfigurant une future harmonisation des calculs astronomiques :

« M. Arago présente de la part de M. Young l'errata de la *Connaissance des tems* de 1830, tel que ce savant l'a formé par la comparaison de ce volume et du volume correspondant du *Nautical Almanach*. »¹⁹⁹

Ou encore en 1829 : « M. Pond a envoyé à M. Arago le résultat de la comparaison qu'il a fait faire de la *Connaissance des tems* de 1831 et du *Nautical Almanac*. Cette comparaison a fourni des corrections pour la *Connaissance des tems* de 1831 ; on va les soumettre à une vérification complète et on les fera ensuite imprimer dans le volume de 1832. »²⁰⁰

1. L'après-Maskelyne : des doutes sur les observations de John Pond à Greenwich (1811-1818)

Si la question de la défektivité du cercle mural de Greenwich a été réglée et désormais connue, les observations produites par le directeur de l'observatoire de Greenwich John **Pond**, ne recueillent pas la confiance des astronomes français.

En janvier et février 1814, Bouvard examine la détermination que Pond a fait de la latitude de l'observatoire de Greenwich et émet des doutes sur cette détermination :

« M. Mathieu expose les principes qui l'ont guidé dans ses calculs des observations de Pond pour en conclure la latitude. La déclinaison de l'étoile qui se déduit de ces observations diffère de 0,6" de celle qu'on a trouvée à Paris. La latitude qui résulte des passages supérieurs et inférieurs est de 51° 28' 37,28" encore plus faible de 1,23" que celle qu'a donnée M. Pond. »²⁰¹

¹⁹⁵. Lors de la séance du Bureau du 18 octobre 1805, est annoncée la parution du *Nautical Almanac* pour l'année 1810 !

¹⁹⁶. PV BDL, 6 Juillet 1804.

¹⁹⁷. PV BDL, 15 mars 1805.

¹⁹⁸. PV BDL, 12 juin 1811.

¹⁹⁹. PV BDL, 7 mai 1828.

²⁰⁰. PV BDL, 9 septembre 1829.

²⁰¹. PV BDL, 2 février 1814.

Le travail de Bouvard revient aux oreilles de Pond qui annonce en mai 1814 un grand travail sur la latitude de Greenwich ; c'est l'astronome Francis **Wollaston** (1731-1815) qui transmet l'information au Bureau. Le 10 août 1814, Bouvard lit une lettre que lui a écrite Wollaston :

« On lit une lettre de M. Wollaston relatif aux observations de M. Pond : voici la traduction de ce passage : « Durant trois ans que M. cet astronome a été à Greenwich, certaines étoiles ont été observées régulièrement et à la fin de chaque année. On a dressé un catalogue de leurs distances polaires et il trouve maintenant que l'état de son catalogue à la fin de la seconde année était si près de ce qu'on regarde maintenant comme la vérité qu'il n'a eu qu'une seule fois à y faire un changement de plus de 1/10 de seconde. M. Pond n'admet jusqu'à présent rien de pareil à la parallaxe annuelle annoncée par Piazzini. ».

Bouvard discute ensuite quelques-unes des observations d'ascensions droites imprimées par Pond et signale des écarts qui annoncent des erreurs d'observations beaucoup plus fortes que ce que Pond suppose.

Le 25 janvier 1815, les doutes subsistent quant aux compétences de l'astronome anglais : « *On discute la manière dont M. Pond fait ses observations. On en fait sentir les inconvénients et les avantages qui peuvent atténuer ces inconvénients.* ». Le 27 décembre de la même année, le Bureau s'étonne de quelques lacunes dans le *Nautical Almanac* :

« On reçoit le *Nautical Almanac* pour 1818. On remarque qu'on n'y trouve l'annonce d'aucune occultation d'étoiles. On y trouve le dernier catalogue de Maskelyne réduit simplement à 1818. »

Pourtant, après une visite qu'Arago fait à Greenwich en 1817, le retour semble plus encourageant :

« M. Arago rend compte de son voyage à Londres et des conférences qu'il a eues avec M. Pond, astronome royal. Il donne des détails très satisfaisants sur les lunettes fixes dont M. Pond s'est servi pour prouver que la parallaxe est insensible. M. Pond a déjà quatre de ces lunettes. »²⁰²

Les critiques pleuvent à Londres car John Pond a démantelé le réseau des calculateurs de Maskelyne et dégradé la qualité du *Nautical Almanac*. Le *Board of Longitude* remplace John Pond par un « *superintendant* » pour le *Nautical Almanac* : le physicien et secrétaire de la Royal Society Thomas Young qui était déjà en correspondance avec le Bureau français et présent à Paris au Bureau en mars 1817²⁰³. Avec la reprise en main du *Nautical* par la Royal Society avec l'aval de l'Amirauté, le rôle de l'astronome royal John Pond est fortement restreint dans la conduite de l'éphéméride anglaise.

Le 20 juin 1821, le Bureau reçoit Thomas Young, l'explorateur-géographe Alexander von Humboldt²⁰⁴ et le parlementaire anglais et mathématicien membre de la Royal society Davies Gilbert²⁰⁵, grand supporter des sciences en Angleterre :

« MM. Thomas Young, Davies Gilbert et de Humboldt sont présents à la séance [...] On traite de la jonction proposée des côtes de France et d'Angleterre et des moyens d'assurer l'exactitude des calculs de la *Connaissance des tems* et du *Nautical Almanac*. On fait quelques objections à l'idée d'employer les distances de la lune aux planètes pour la détermination des longitudes.

²⁰². PV BDL, 10 décembre 1817.

²⁰³. PV BDL, 12 mars 1817.

²⁰⁴. Alexander von Humboldt (1769-1859), géographe et explorateur, un peu le pendant allemand, ami d'Arago. Une personnalité savante des plus importantes au XIX^e siècle. Voir par exemple : Pierre Gascar, 1985, *Humboldt l'explorateur*, Paris, Gallimard ; Marie-Noëlle Bourguet, 2017, *Le Monde dans un carnet : Alexander von Humboldt en Italie (1805)*, Le Félin, « les marches du temps ».

²⁰⁵. Davies Gilbert (1767-1839) parlementaire britannique, mathématicien et Président de la Royal society de 1827 à 1830. Originaire de Cornouailles, il a été éduqué par l'astronome et révérend Malachy Hitchins, le pilier essentiel du *Nautical Almanac* sous Maskelyne !

On entame la discussion de l'impression des grandes tables. La principale objection qu'on fait en Angleterre est la division centésimale du cercle ; on consentirait que l'impression se fit entièrement en France. »

Mais un changement de régime s'opère en Angleterre. Les échanges passent désormais par la Royal society dont Young est une émanation :

« M. Young adresse les remerciements de la Société royale pour l'envoi que lui avait fait le Bureau de la *Connaissance des tems* de 1825. M. Stephen Lee, secrétaire assistant de la Société royale, annonce que les volumes des observations astronomiques de Greenwich seront annuellement adressées au Bureau des longitudes ; il demande qu'on charge une personne de réclamer les cahiers à la bibliothèque de la Société royale au fur et à mesure de leur publication. »²⁰⁶

Le Bureau entérine des nouvelles dispositions, par exemple en 1825 : « M. Young écrit que la Société royale de Londres a reçu la *Connaissance des tems* des années 1826 et 1827 que le Bureau des longitudes lui avait adressées. »²⁰⁷

2. Le Bureau des longitudes, James South le « fossoyeur » du Board of longitude, et la réforme du *Nautical Almanac* de 1831

Le *Nautical Almanac* est passé sous le contrôle d'un groupe composé à la fois de membres de l'Amirauté et de la Royal Society. Mais bientôt, de nouvelles critiques montent en Angleterre, principalement de la toute nouvelle Royal astronomical Society, fondée en 1820. Les principales voix qui s'élèvent sont celles des astronomes Francis Baily et de James South qui affirment leur *credo* : « Maintenant que le marin est éduqué, il est temps d'éduquer l'astronome ! ».

South, proche de l'astronome William Herschel, est souvent en France où il dispose d'une maison équipée en instruments d'observations²⁰⁸. Le 24 août 1825, il observe par exemple une comète avec Nicollet : « M. Nicollet et M. South ont observé cette nuit et les deux précédentes la comète à courte période et la nouvelle comète de Pons. » Les relations entre le Bureau et des personnalités importantes de l'astronomie anglaise se resserrent étroitement grâce au réseau de sociabilité d'Arago notamment. Le 26 octobre 1825, South est au Bureau des longitudes :

« M. South, présent à la séance, offre au Bureau le recueil des observations sur les étoiles doubles qu'il a faites en commun avec M. Herschel, et qui sont publiées dans les *Transactions* de la Société royale pour 1825. On s'entretient de ce travail et M. South donne des détails sur la composition et la force des instruments qu'il y a employés, soit en Angleterre, soit en France. »

En 1826, la présence de South en France se renforce encore davantage :

« M. South écrit au président du Bureau pour lui annoncer qu'il a le projet d'entreprendre à Paris une nouvelle suite d'observations astronomiques. Il espère que le Bureau voudra bien, comme en 1824, s'intéresser à l'établissement de son observatoire et demander à M. le directeur des Douanes la permission de faire entrer sans frais tous ses instruments, qu'il remportera quand il quittera la

²⁰⁶. PV BDL, 23 juillet 1823.

²⁰⁷. PV BDL, 9 novembre 1825.

²⁰⁸. James South possède une maison à Passy dans laquelle il a installé au cours de l'année 1824 avec le soutien d'Arago et des ministères concernés, un lot d'instruments et d'ouvrages avec lesquels il observe et travaille en France (PV BDL, 26 mai, 23 et 30 juin, 1^{er} décembre 1824 et 26 avril 1826 notamment). En 1829 South forme le projet de s'installer définitivement en France ; il y renonce finalement après avoir reçu une gratification royale substantielle (PV BDL, 11 août 1830).

France. Le Bureau arrête que M. le président adressera cette demande au directeur des Douanes et lui enverra de même l'état détaillé des instruments que M. South désire introduire en France. »²⁰⁹

Dans ces conditions, on imagine mal comment le Bureau des longitudes peut ignorer les critiques qui pleuvent sur la gestion du *Nautical* par le Board of longitude et l'action de Thomas Young. Le décès de Thomas Young en 1829 accélère en Angleterre la nécessité absolue de réformer le *Nautical Almanac*.

Le 8 avril 1829, le Bureau apprend par South la dissolution du Board of Longitude :

« M. South adresse au Bureau une brochure intitulée : *Board of longitude*, et dans laquelle on trouve divers détails sur les dépenses que le Bureau de Londres occasionnait et sur les circonstances qui ont amené sa dissolution. Cette brochure sera publiée par ordre de la Chambre des communes. M. Arago en rendra compte dans la prochaine séance. »

Puis, le 15 avril et le 3 juin 1829, Arago discute de la brochure que James South a vient de publier : *Refutations of the numerous mistatements and fallacies contained in a paper presented to the admiralty by Dr Thomas Young*. Cette brochure vient renforcer le pamphlet que Baily avait publié en 1822 : *Remarks on the present defective state of the Nautical Almanac*. Le 23 septembre suivant, le Bureau « reçoit des remarques de M. Baily sur la composition actuelle du *Nautical Almanac* et sur les nouvelles *Ephémérides de Berlin*. » Puis, le 11 novembre 1830, Baily publie un article dans le *Times* dans lequel il affirme la supériorité des éphémérides étrangères sur le *Nautical Almanac* dans son état actuel et contre Thomas Young, défend l'idée que Maskelyne n'a jamais limité l'éphéméride anglaise au seul usage des marins ni écarté l'idée d'une évolution de son contenu astronomique. Enfin, John Pond ayant repris temporairement la direction du *Nautical*, les retards de livraison de l'éphéméride s'accumulent à tel point qu'au début de l'année 1832, le volume pour l'année en cours n'est toujours pas paru !

Nous ne connaissons pas le contenu des discussions qui ont eu lieu en interne au Bureau sur cette dissolution du Board of longitude anglais, ni comment la personnalité de James South, l'un des « fossoyeurs » du Bureau anglais, est reçue. South a su créer des liens assez forts avec Arago et quelques astronomes avec lesquels il observe quand il est en France. Ses observations et sa proximité avec Herschel suffisent à la prise en considération de ses travaux qui seront examinés au Bureau les années suivantes.

Le lieutenant W.S. Stratford est nommé en mars 1831 comme *superintendant* d'un nouveau *Nautical Almanac Office*, qui quitte définitivement le site de Greenwich pour être installé au plus près de la Royal Astronomical Society. Son nom n'apparaît que deux fois dans les procès-verbaux²¹⁰ et nous sommes ici bien en peine d'éclairer les échanges entre les deux éphémérides sur la période 1834-1854. Toutefois, le nouveau *Nautical Almanac Office* va travailler et redonner très rapidement une nouvelle extension à l'éphéméride anglaise et retrouver un délai de parution difficile à suivre.

Lors de la présentation de la CDT par Jean-Baptiste Biot à la famille royale en février 1836, le pouvoir insiste sur la nécessité de tenir les mêmes délais de livraison de l'éphéméride :

« M. Biot rend compte de la réception bienveillante que le Roi, la Reine et le Prince royal ont faite à la députation du Bureau qui avait été chargée de leur présenter la *Connaissance des tems* et l'*Annuaire*. Le Roi et le Duc d'Orléans ont l'un et l'autre témoigné le désir que les volumes successifs de la *Connaissance des tems* ne soient pas publiés plus tard que les volumes correspondants du *Nautical*

²⁰⁹. PV BDL, 13 décembre 1826.

²¹⁰. Une fois pour des observations et la 2^e fois lors de son décès et son remplacement par J.R. Hind en 1853 avec lequel le Bureau échangea de manière plus visible.

Almanac. M. Biot ajoute que M. Guizot²¹¹ était disposé à demander à la commission du Budget les fonds qui seraient nécessaires pour atteindre le but indiqué. »²¹²

Un conseil qui met un peu la pression sur le Bureau quant au respect de ces délais, ainsi lors de la séance du 5 juillet 1837 :

« On procède à la nomination d'un président en remplacement de M. l'amiral Roussin. M. de Freycinet est élu président du Bureau pour l'année 1837. M. de Freycinet appelle l'attention du Bureau sur la *Connaissance des temps*. L'impression en est plus avancée que les années précédentes. Cependant, il serait très désirable que l'on pût arriver à la publier plus tôt encore. Dans les voyages très longs, on est obligé d'avoir recours au *Nautical Almanac*. On répond que c'est une question d'argent ; qu'il serait facile avec un supplément de fonds qui pourrait s'élever peut-être à 10 000 fr. de gagner ainsi une année. »

Comme nous l'avons vu, le cadre budgétaire du Bureau est fortement contraint et est un élément de la concurrence entre les deux principales éphémérides.

6.2. Une ébauche de coopération internationale entre observatoires et éphémérides, à l'initiative des américains en 1853

Terminons ces considérations d'échanges internationaux entre éphémérides par une lettre que reçoit le Bureau de son homologue américain en septembre 1853, proposant une division du travail entre les observatoires concernant la question des petites planètes ou des astéroïdes dont le nombre de découvertes ne fait que croître. L'éphéméride allemande, le *Berliner Jahrbuch* s'est spécialisé dans ces éphémérides depuis longtemps. Aux États-Unis, à l'initiative de l'officier de Marine le lieutenant Matthew Fontaine Maury (1806-1873) est né une nouvelle éphéméride tout d'abord copiée presque intégralement sur le *Nautical* anglais et rapporté au méridien de Washington D.C. C'est le lieutenant Charles-Henry Davis qui en est chargé en 1849.

Le 21 septembre 1853, le Bureau reçoit : « [...] 2^o un paquet de livres ou brochures venant des États-Unis et contenant entre autres un ouvrage sur les routes que doivent suivre les navigateurs, par M. le lieutenant Maury. » À la suite de l'ouverture de ce paquet d'ouvrages américains, le Bureau prend connaissance d'un projet de coopération entre observatoires proposé par le superintendant Charles Davis :

« Il est donné lecture d'une lettre de M. Davis, officier de la marine des États-Unis et superintendant du *Nautical Almanac*, sur la nécessité de la division du travail pour l'observation et les calculs relatifs aux petites planètes. On s'entretient à cette occasion des moyens les plus simples pour partager le travail entre les divers observatoires. »

Il faudra attendre les années 1880-1890 pour que cette idée de partage des tâches de calculs ressurgisse et aboutisse avant la Première guerre mondiale à une véritable coopération internationale des quatre grandes éphémérides astronomiques et nautiques du moment : la *Connaissance des temps*, le *Nautical almanac*, *The American Ephemeris* et le *Berliner Astronomisches Jahrbuch*.

Quatre mois après avoir reçu cette lettre du superintendant de la nouvelle éphéméride américaine, le décret de séparation du Bureau de l'Observatoire est promulgué le 30 janvier 1854 et ce premier projet de coopération tombe dans les oubliettes des archives du Bureau. Celui-ci entre dans une période très délicate de son existence que nous étudions au chapitre suivant pour savoir comment la CDT y est traitée.

²¹¹. François Guizot (1787-1874), historien et auteur prolifique, plusieurs fois ministre sous la monarchie de Juillet, avec des portefeuilles différents. Il est en février 1836, ministre de l'Instruction publique (du 18 novembre 1834 au 22 février 1836) sous le gouvernement Broglie (1835-1836).

²¹². PV BDL, 10 février 1836.

Annexe au chapitre 6

Tableau de livraisons de la *Connaissance des temps* entre 1806 et 1857.

(voir annexe A-1 pour le graphique complet des retards/avances par rapport au délai de 18 mois). En gris, les années pour lesquelles le mois de livraison n'est pas connu. © - G. Boistel, 2001-2022.

CDT pour l'année	Année de livraison	Notes	Délai de livraison (mois)	Directeur(s) de la CDT et calculateurs
1806	1804	Déc./nivôse an XII	-13	Bouvard/Burckhardt Calc. Marion et Haros
1807	1805	Nov./frimaire an XIII	-14	Bouvard(/Delambre) Calc. Marion et Haros
1808	1806	Mai	-20	Bouvard(/Delambre) Calc. Marion et Haros
1809	1807	Avril	-21	-
1810	1808	Août	-17	-
1811	1809	Juillet	-18	Bouvard Calc. Marion, Mesnager
1812	1810	Juillet	-18	-
1813	1811	Juillet	-18	-
1814	1812	Avril - 2 ans	-21	-
1815		Nov. - 3 ans	-26	-
1816	1813	Nov.	-26	-
1817	1815	:	-21 :	-
1818		:	-26 :	-
1819	1816	:	-26 :	-
1820	1818	:	-18 :	-
1821	1819	:	-18 :	-
1822	1820	:	-21 :	-
1823		:	-26 :	-
1824	1821	:	-26 :	-
1825	1822	:	-26 :	-
1826	1823	:	-26 :	-
1827	1824	:	-26 :	-
1828	1825	:	-26 :	Bouvard/Burckhardt Calc. Marion, Mesnager
1829	1826	:	-26 :	Bouvard Calc. Marion, Mesnager
1830	1827	:	-26 :	-
1831	1828	:	-26 :	-
1832	1829	:	-26 :	-
1833	1830	:	-26 :	Largeteau Calc. Marion, Mesnager, Montalant

Suite du tableau .../...

Suite du tableau...

1834	1831	:	-26 :	-
1835	1832	:	-26 :	-
1836	1833	:	-26 :	-
1837	1834	:	-26 :	Largeteau Calc. Mesnager, Gaudin, Montalant
1838	1835	:	-26 :	-
1839	1836	:	-26 :	-
1840	1837	:	-26 :	-
1841	1838	:	-26 :	-
1842	1839	:	-26 :	-
1843	1840	Août	-29	-
1844	1841	Juillet	-30	-
1845	1842	Juin	-31	-
1846	1843	Mai	-32	-
1847	1844	Août	-29	Largeteau Calc. Mesnager, Gaudin, Servier
1848	1845	Nov.	-26	-
1849	1846	Nov.	-26	-
1850	1847	Août	-29	-
1851	1848	Août	-29	-
1852	1849	Août	-29	-
1853	1850	Déc.	-25	-
1854	1851	Déc.	-25	Largeteau/Laugier Calc. Mesnager, Gaudin, Servier, Delarue, Reboul
1855	1852	Déc.	-25	Largeteau/Laugier Calc. Mesnager, Gaudin, Servier, Delarue, Reboul
1856	1853	Déc.	-25	Laugier/Mathieu Calc. Mesnager, Gaudin, Servier, Delarue, Reboul
1857	1854	Nov.	-26	Mathieu Calc. Mesnager, Gaudin, Servier, Delarue

Chapitre 7— 1854-1872 : dans l'ombre de Le Verrier. Une *Connaissance des temps* menacée d'existence, un Bureau des longitudes et ses calculateurs en errance, à la recherche d'une nouvelle légitimité.

« [...] le Directeur de l'Observatoire de Paris qui doit faire un emploi continu des *Éphémérides*,
pour la réduction des observations, sera consulté sur leur rédaction.
Autrement on s'exposerait à ce qu'il n'en fasse point usage. »
[Le Verrier, c.1858-1859]¹

« [...] Malgré les soins que l'on apporte à la rédaction et à la correction d'un ouvrage de cette nature [la CDT],
il est presque impossible d'éviter quelques erreurs, regrettables surtout parce que la malveillance
et la mauvaise foi s'en emparent pour exploiter à leur profit la crédulité publique. »
[C.-L. Mathieu, Académie des sciences, 5 mars 1860]²

« [...] Nous étions quatre calculateurs, travaillant dans une belle pièce d'angle, au troisième étage
[de la maison de M. Mathieu], chacun à notre table, avec une vue agréable sur les jardins du voisinage.
Deux autres calculateurs, fort anciens, Ulysse Bouchet et Marc-Antoine Gaudin,
nés sous la Révolution comme leurs noms l'indiquent, travaillaient chez eux. »
[Camille Flammarion, 1911, *Mémoires d'un astronome*, 213, pour les années 1863-1864]

« À quoi sert le Bureau des longitudes ? [...] Je demanderai que la Commission du Budget voulût examiner s'il n'y aurait pas lieu
de supprimer tout à fait le Bureau des longitudes [...] »
[Assemblée nationale, député Paul Bert, 10 décembre 1872]³

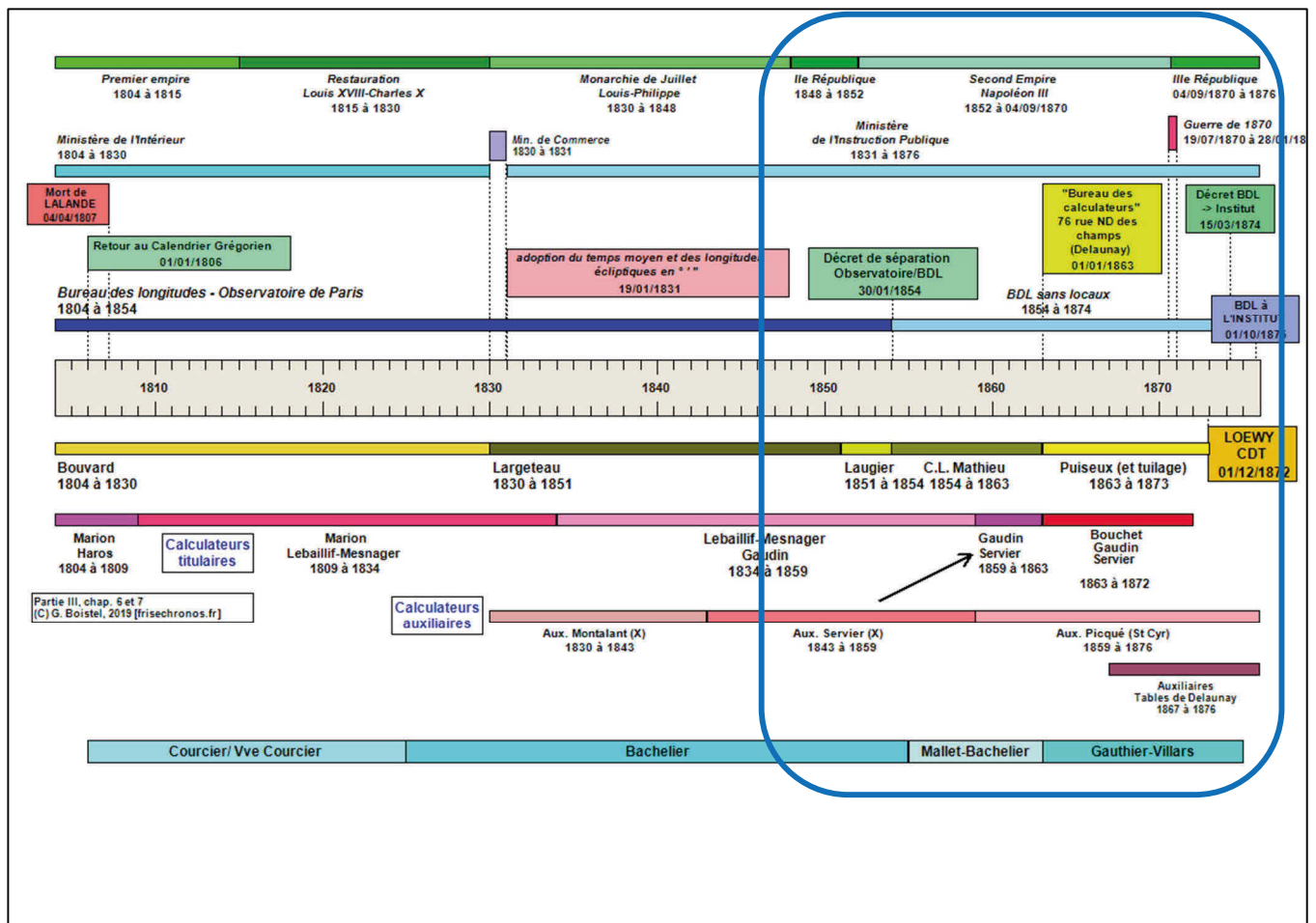
¹. Urbain Le Verrier, « Projet concernant la *Connaissance des Temps* et le Bureau des longitudes », AN, F17.13571, s.d., c. 1858-1859.

². *La Presse*, n° du samedi soir 10 mars 1860, rubrique « Revue scientifique » : compte-rendu des discussions autour de la *Connaissance des temps* à l'Académie des sciences lors de la séance du 5 mars 1860, propos rapportés par Louis Figuier

³. *J.O. de la République française*, 10 décembre 1872, 7657.

Introduction

Reprenons la frise chronologique qui nous a déjà guidé au chapitre précédent (Figure 7.1). C'est sur la seconde partie encadrée de cette frise qui commence en 1854 que notre regard se porte désormais.



La période traitée ici va de l'avènement du Second Empire à sa chute et aux tous débuts de la III^e République qui suit la Guerre de 1870-1871 avec La Prusse. Elle s'ouvre avec le Décret Impérial du 30 janvier 1854, largement inspiré par Urbain Le Verrier (Figure 7.2) – nommé Sénateur à vie par la Constitution du 14 janvier 1852 et celui qui va devenir Napoléon III – qui entérine la séparation du Bureau des longitudes et de l'Observatoire Impérial (Encadré 7-1). Ce décret prive le Bureau de tout contrôle sur l'Observatoire dont la direction échoie désormais à Urbain Le Verrier. À son arrivée, il en expulse tous les astronomes proches d'Arago⁴. Le Bureau des longitudes se retrouve sans locaux fixes et est privé de ses instruments ! Pendant un certain temps, les séances hebdomadaires du Bureau vont se poursuivre à la Bibliothèque de l'Observatoire mais progressivement, Le Verrier va rendre l'accès à ce local impossible, en en cachant les clés ou bien en ne le chauffant pas en hiver par exemple. Bref, pendant plusieurs années, Le Verrier va user de toutes les tracasseries possibles pour empêcher le Bureau de siéger, institution dont il est pourtant l'un des membres⁵...

⁴. Rappelons que Claude-Louis Mathieu est le beau-frère d'Arago ; que Ernest Laugier est l'époux de Lucie, fille de Mathieu et nièce d'Arago. Ernest Liouville, fils de Joseph Liouville, est entré comme élève astronome en juillet 1852 et était formé aux observations par Mathieu.

⁵. Effectuons un saut dans le temps : en novembre 1867, *Le Figaro* témoigne de ce que Le Verrier voulait démolir le

Et c'est bien là le problème. Une grande partie des membres du Bureau appartiennent aux deux institutions à la fois. Les tensions avec Le Verrier rendent la vie impossible à tous les protagonistes. Le Verrier a des adversaires farouches au sein du Bureau, comme l'astronome Charles-Eugène **Delaunay** ou le mathématicien Joseph **Liouville** par exemple, et aussi des soutiens plus ou moins affirmés, comme celui du Maréchal Philibert **Vaillant** – ministre de l'Empire⁶ – ou l'astronome adjoint de l'Observatoire, Antoine **Yvon-Villarceau** qui joue un double jeu complexe, la plupart du temps pour son propre compte⁷. Malgré tous ses efforts et sa proximité avec le Pouvoir, Le Verrier ne parviendra pas à obtenir le transfert de la rédaction des éphémérides à l'Observatoire et par-là même, la suppression du Bureau dont la principale tâche fixée par le décret de janvier 1854 est de produire la *Connaissance des temps* et l'*Annuaire* (Encadré 7-1).

L'accès presque impossible à sa bibliothèque et d'une partie de ses archives empêchent le Bureau de fonctionner correctement un certain temps. Les calculateurs doivent pouvoir emprunter des ouvrages de référence pour accompagner leurs calculs, par exemple, mais Le Verrier gêne l'accès à la bibliothèque. Antoine Yvon-Villarceau devient secrétaire du Bureau au début des années 1860, et le restera jusqu'en 1874 environ ; il conservera chez lui les archives du Bureau et une partie des copies et des originaux des volumes des procès-verbaux.

Les calculateurs sont donc obligés un temps de travailler chez eux, entre 1854 et 1860 environ, et de rapporter on ne sait où⁸, les résultats de leurs calculs. À partir de la fin de l'année 1860, Ernest **Laugier**, Claude-Louis **Mathieu** et Charles-Eugène **Delaunay**, qui habitent au 76 Rue Notre-Dame des champs, obtiennent de la propriétaire de l'immeuble – Madame Veuve Bosse –, la location d'un appartement pour y abriter les calculateurs auxiliaires, pour la somme de 1000 francs par an⁹, dont nous avons une description par le plus célèbre d'entre eux, Camille **Flammarion**, transfuge de l'Observatoire.

Delaunay obtient le 1^{er} avril 1863 la reconnaissance ministérielle d'un « **Bureau des calculateurs** » qui marque selon nous la véritable naissance du « Service des calculs » du Bureau des longitudes. Le Bureau parvient alors à maintenir un rythme régulier de parution de la CDT, qui est plus que jamais sa raison d'exister depuis le décret de 1854, mais sans rattraper un retard de livraison important qui laisse la porte grande ouverte aux critiques de Le Verrier. Le Bureau répond à ces critiques en amorçant une lente (re)structuration du « Bureau des calculateurs » qui sera poursuivie plus tard sous la direction de Maurice Loewy et « achevée » au début des années 1900 (voir le chapitre 8).

Au début des années 1860, Charles-Eugène Delaunay produit une nouvelle théorie de la Lune destinée à remplacer celle de Hansen dont il a déjà été question au chapitre précédent. Pour en effectuer les calculs des développements numériques, le Bureau, à partir de 1867, doit avoir recours à un nombre élevé et croissant de calculateurs auxiliaires qui atteindra son apogée vers 1874-75. Le nouveau « Bureau des calculateurs » comptera jusqu'à 6 fois plus d'auxiliaires que de titulaires au début des années 1870.

second étage de l'Observatoire, officiellement pour raisons de service, et en vérité, pour mettre le Bureau des longitudes à la porte de l'Observatoire : « *Pourquoi cette dernière invocation à la pioche ? [...] C'est un de ces désirs tenaces qu'on poursuit pendant 15 années et qui finissent dans la section des idées fixes [...] On conçoit qu'il aurait un véritable plaisir à démolir le second étage, surtout sur la tête de ses collègues [longitudinaires...] En attendant la réalisation de ce vœu, M. Le Verrier se donne la satisfaction de laisser les membres du Bureau des longitudes compter les clous de la porte de la salle des séances, car il en garde la clef dans sa poche, aussi bien que celle de la bibliothèque. De sorte que les ces illustres savants ne peuvent consulter un de leurs ouvrages sans lui en demander la permission. Il est vrai qu'ils ne la lui demandent jamais [...]* » [Le Figaro, 28 novembre 1867, 2]

⁶. Jean-Baptiste Philibert Vaillant assure un intérim à l'Instruction publique et des Cultes puis passe au ministère de la Guerre ; voir *infra*.

⁷. Nous manquons encore d'un travail approfondi sur la ou les trajectoire(s) d'Yvon-Villarceau au sein de l'Observatoire et du Bureau des longitudes.

⁸. Sans doute chez Mathieu et Laugier, rejoints par Delaunay, qui habitent au 76 Rue Notre-Dame des Champs après leur expulsion de l'Observatoire ; dans les moments difficiles, le Bureau des longitudes y tient vraisemblablement ses séances.

⁹. Loyer dont nous avons quelques quittances conservées dans les archives inédites du Bureau (figure 7.XX).

Nous verrons au chapitre 8 comment la gestion d'un trop grand nombre de calculateurs auxiliaires a empoisonné un temps le fonctionnement interne du Bureau des longitudes.

En outre, la direction tyrannique que Le Verrier impose à l'Observatoire provoque dès 1858 la fuite¹⁰ de calculateurs auxiliaires de l'Observatoire vers le Bureau des longitudes. Celui-ci recrute quelques personnels entraînés pour renforcer la production de la CDT (dont **Besse-Bergier**, Ulysse **Bouchet**, **Delarue** notamment), entretenant ainsi la brouille entre les deux institutions. Le remplacement en 1859 du pilier des calculs que fut **Lebaillif-Mesnager** (voir chapitre 6), est l'occasion pour le Bureau de s'interroger sur le mode de recrutement de ses calculateurs. Après plusieurs décennies de stabilité, la composition du Bureau des calculateurs évolue donc assez radicalement après 1855. Le recrutement s'élargit et il nous faut essayer d'en cerner les modalités et d'en mesurer l'impact sur les conditions de la production de la *Connaissance des temps*.

Par ailleurs, le début des explorations coloniales à grande échelle appelle un renouvellement des méthodes de géodésie et de détermination des coordonnées géographiques. De nouvelles méthodes scientifiques naissent : celle de la « *géodésie expéditive* » inventée par l'explorateur Antoine **d'Abbadie** (1810-1897), ou les culminations lunaires pour les explorateurs-géographes, méthode en partie développée par Yvon-Villarceau par exemple. Les contributions des officiers de marine hydrographes deviennent plus fréquentes et ceux-ci revendiquent aussi l'invention de nouveaux instruments ou de méthodes ; c'est le cas du capitaine de vaisseau Ernest Mouchez par exemple, mais pas seulement.

Enfin, le 1^{er} avril 1864, Mallet-Bachelier vend son entreprise à la famille **Gauthier-Villars** et une nouvelle ère s'ouvre pour la production matérielle de la CDT, qui déborde largement sur le XX^e siècle.

Comme on le voit, cette période est de nouveau particulièrement mouvementée pour le Bureau et bouleverse quelque peu les conditions matérielles dans lesquelles les calculateurs calculent la CDT et suivent sa fabrication. Le Bureau amorce aussi des changements profonds et durables dans sa gestion de sa publication phare qui auront plus tard des répercussions directes sur l'évolution de l'éphéméride.

Nous allons tenter de dénouer ces nouveaux écheveaux.

1. Loin des « régions sereines de la pensée » : Le Verrier pour la suppression de la *Connaissance des temps* ou...son transfert à l'Observatoire !

Loin « *des régions sereines de la pensée* ». C'est par cette citation attribuée à Victor Hugo que Louis Figuier ouvre sa très longue « Revue scientifique » du quotidien *La Presse* du samedi soir 10 mars 1860. Mais éloigné du contexte dans lequel Hugo vantait l'Académie française comme un îlot favorisant les régions sereines de la pensée, Figuier se fait l'écho de discussions qui empoisonnent de manière récurrente depuis la fin janvier 1860 les débats au sein de l'Académie des sciences. Rappelons que les séances de cette Académie sont publiques et que tout ce qui touche la vie de ces Messieurs de l'Institut et notamment leurs querelles font les beaux-jours de nombreux quotidiens. Le médecin, pharmacien et vulgarisateur de la science qu'est Louis Figuier est sans doute l'un des meilleurs connaisseurs du monde savant et ses chroniques sont en général documentées et argumentées, comme l'est la revue annuelle qu'il dirige, *L'année scientifique et industrielle*¹¹.

¹⁰. Le Verrier parle de « siphonnage ».

¹¹. *L'année scientifique et Industrielle. Ou Exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science à l'industrie et aux arts, qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger* (Paris, Hachette et Cie), par Louis Figuier (1819-1894) et Émile Gautier (1853-1937), 1856-1914. 53 numéros disponibles sur Gallica : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb326950838/date> ; on y trouve plusieurs chroniques concernant la *Connaissance des temps*, tant pour ses contenus que pour sa gestion par le Bureau des longitudes.

Figurier rapporte et commente « *l'orage* » né d'une note d'Urbain Le Verrier insérée dans les *Comptes-Rendus* de l'Académie des sciences du 6 février 1860 ainsi libellée :

« M. Le Verrier appelle l'attention de l'Académie sur l'insuffisance et de défaut d'exactitude de la *Connaissance des temps* et de *l'Annuaire* du Bureau des longitudes. Il cite des exemples. La *Connaissance des temps* n'est plus d'aucune utilité aux astronomes ; une réforme profonde, qui la relève de son infériorité vis-à-vis des étrangères, est urgente. »¹²

Selon Le Verrier, ni la *Connaissance des temps*, ni *l'Annuaire* ne donneraient des informations justes concernant la planète Neptune. La querelle née de cette note se métamorphose en une (nouvelle) attaque en règle du Bureau des longitudes et provoque la montée au créneau des astronomes du Bureau qui ont été expulsés de l'Observatoire en 1854, Ernest **Laugier** (Académicien et membre du Bureau depuis 1843), Claude-Louis **Mathieu** (Académicien et membre du Bureau depuis 1817), directeur de la CDT, du mathématicien Joseph **Liouville** (académicien depuis 1838, et membre du Bureau depuis 1840)¹³, et de l'astronome Charles-Eugène **Delaunay** (académicien depuis 1855 mais non encore membre du Bureau)¹⁴.

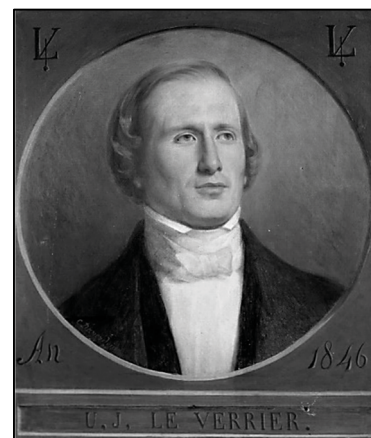


Figure 7.2 – Portrait d'Urbain Le Verrier (1811-1877). Héros de la découverte de Neptune, 1846. [© Bibliothèque de l'observatoire de Paris].

Avant d'entrer dans le détail de cet important moment dans l'histoire du Bureau et de la CDT elle-même – puisque son inutilité est pointée du doigt par le directeur de l'Observatoire Impérial, membre du Bureau –, il nous faut revenir sur les mises en causes et les prétendues ou véritables faiblesses de la CDT remarquées après le décret de séparation du Bureau de l'Observatoire du 30 janvier 1854 (voir encadré 7-1). Le Verrier peut compter sur l'appui d'un ministre de l'Instruction publique autoritaire : Hippolyte Fortoul (1811-1856)¹⁵.

1.1. « L'affaire Coulier » : de mars à mai 1854, un vent de panique souffle au Bureau des longitudes

Lors de la séance du 15 mars 1854, le Bureau lit une lettre relayée par Fortoul, dans laquelle un certain M. Coulier dénonce des erreurs dans la CDT, se faisant le porte-parole de prétendues plaintes formulées par des marins : erreurs dans les tables des positions géographiques, de celle du Phare du cap Carbon (près de Bougie) notamment, et absence de positions de côtes et de roches dangereuses par exemple. L'ingénieur-hydrographe Pierre Daussy est chargé d'examiner ces plaintes et ces « erreurs » dont le journal *Le Moniteur (Universel)* du 23 février se fait l'écho :

« M. le ministre de l'Instruction publique envoie au Bureau une lettre de M. Coulier (pièce n° 13)¹⁶ relative à la table des positions géographiques publiée dans la *Connaissance des temps*. Suivant M. Coulier, cette table laisserait beaucoup à désirer et offrirait des erreurs qui sont, dit-il, le sujet de plaintes réelles de la part des marins. Il voudrait qu'au lieu des points de l'intérieur des terres, on donnât les positions des caps et des roches dangereuses. Il fait remarquer que le cap Carbon

¹². CRAS, 1860, tome 50, séance du Lundi 6 février 1860, p. 273.

¹³. Voir Colette Le Lay, 2018, « Joseph Liouville (1809-1882) » : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-cll-liouville>

¹⁴. Colette Le Lay, 2018, « Joseph Liouville et le Bureau des longitudes : mettre le pied à l'étrier à de jeunes savants et contrôler les dérives hégémoniques », *Cahier François Viète*, série III, 4, 37-59.

¹⁵. Hippolyte Fortoul (1811-1856) : études et publications littéraires et historiques ; doyen de la Faculté d'Aix-en-Provence (il est né à Digne) ; député en 1848 et partisan de l'Ordre proche de Napoléon III ; éphémère ministre de la Marine en 1851 puis de l'Instruction publique à partir de décembre 1852 ; actions assez autoritaires notamment vis-à-vis de l'Université française sous son mandat (qui prend fin avec son décès en 1856).

¹⁶. Cette pièce n'est pas jointe aux procès-verbaux. Par contre elle est conservée aux Archives nationales dans le fonds F17. Voir plus loin.

(près Bougie), qui n'est pas donné dans la *Connaissance des temps*, est indiqué d'une manière erronée dans le *Moniteur* du 23 février dernier et que sans doute, on prendrait cette détermination comme officielle, ce qui pourrait être très dangereux pour les marins (voir pièce n° 13). Cette lettre est renvoyée à l'examen de M. Daussy qui est chargé spécialement par le Bureau de la rédaction de la table des positions insérée dans la *Connaissance des temps*. »¹⁷

Encadré 7-1 : Extraits du décret du 30 janvier 1854, signé H. Fortoul (le premier réorganisant le Bureau après le décret de fondation du Bureau de messidor an III (juin 1795))

Titre I^{er}. – Du Bureau des longitudes et de ses attributions.

[...]

ART. 6. Le Bureau des Longitudes rédige et publie la *Connaissance des Temps* à l'usage des astronomes et des navigateurs. Il en assure la publication trois ans au moins à l'avance. Il rédige et publie un *Annuaire*.

ART. 7. Il est appelé à porter et à provoquer des idées de progrès dans toutes les parties de la science astronomique et de l'art d'observer : ce qui comprend : 1° Les améliorations à introduire dans la construction des instruments astronomiques et dans les méthodes d'observation, soit à terre, soit à la mer; 2° La rédaction des instructions concernant les études sur l'astronomie physique, sur les marées et sur le magnétisme terrestre ; 3° L'indication des missions extraordinaires ayant pour but d'étendre les connaissances actuelles sur la configuration ou la physique du globe ; 4° L'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications; le perfectionnement des tables du soleil, de la lune et des planètes ; 5° La réduction et la publication des observations anciennes qui seraient restées inédites dans les registres de l'Observatoire ou dans les manuscrits appartenant à sa bibliothèque.

ART. 8. Sur la demande du Gouvernement, le Bureau des Longitudes donne son avis : 1° Sur les questions concernant l'organisation et le service des observatoires existants, ainsi que sur la fondation de nouveaux observatoires ; 2° Sur les missions scientifiques confiées aux navigateurs chargés d'expéditions lointaines.

Titre II.- De l'Observatoire Impérial de Paris et de ses attributions.

[...]

Titre III.- De la bibliothèque.

[...]

Source : URL : <https://www.bureau-des-longitudes.fr/histoire.htm#ref>

Qui est ce Coulier, personnalité suffisamment importante, pour que le Ministère fasse suivre avec célérité ses plaintes ?

Philippe-Jacques **Coulier** (1792–1857) est un ancien marin, sans doute autodidacte dans sa formation scientifique, devenu membre de la Société de Géographie en 1830. Il est l'auteur « *d'ouvrages intéressant la Marine* » selon son dossier de Légion d'honneur (1845)¹⁸. Il publie entre 1825 et 1855 une bonne quinzaine d'ouvrages d'hydrographie, la plupart ayant trait aux coordonnées géographiques des lieux dans les Monde, aux phares et signaux côtiers (plus de onze éditions de son ouvrage *La description des phares* publié en 1829) et à la sûreté de la navigation. Certains de ses ouvrages sont entrés au *Recueil des documents nautiques obligatoires à bord des navires de la Marine Impériale*. Il est aussi cartographe. Il s'était déjà fait connaître du Bureau en février 1825 en remarquant des erreurs de la CDT :

« M. Coulier écrit que la longitude de Sébastopol rapportée dans la *Connaissance des tems* est inexacte. On lui répondra que la véritable longitude a été donnée par M. Gauttier dans le volume de 1824 et que l'erreur sera rectifiée à l'avenir. »¹⁹

Puis le 19 mars 1828, Coulier essuie un refus du Bureau de souscrire à l'un de ses ouvrages :

¹⁷. PV BDL, 15 mars 1854.

¹⁸. Données biobibliographiques de la BNF : https://data.bnf.fr/fr/15307258/philippe-jacques_coulier/ (dates erronées) ; il dispose aussi d'un dossier de Légion d'Honneur (LEONORE) : LH/605/56. Il est fait Chevalier de la Légion d'Honneur le 26 avril 1845.

¹⁹. PV BDL, 16 février 1825.

« M. Coulier, auteur d'un ouvrage intitulé : *Tables de principales positions géonomiques du Globe*, qui doit paraître au mois de mai prochain, demande que le Bureau veuille bien souscrire. Le secrétaire répondra à M. Coulier que le Bureau n'est pas dans l'usage de souscrire à des ouvrages non publics. »²⁰

Dans la préface de cet ouvrage au titre étrange, Coulier expose largement le contexte et l'histoire des méthodes de détermination des positions géographiques, l'analyse des erreurs auxquelles le marin – que l'on sent en lui expérimenté – peut être confronté. La question des éphémérides est posée à la page 6 de cette préface ; CDT et *Nautical Almanac* sont placés sur le même plan et Coulier pose des questions de défiance vis-à-vis de ces publications :

« Dans les réductions des méridiens à celui de Paris, j'ai invariablement adopté les chiffres donnés par la *Connaissance des temps* ou du *Nautical Almanac*, quand ils étaient bons ; mais comment faire lorsque Jedidiah Morse dit : « *The longitude is reckoned uniformly from the meridian of London or Greenwich, except where the reader has notice to the contrary* » (page 7 de la préface, édit. de 1798, of the *American Gazetteer*) : je l'ai rejeté tout-à-fait. »

Puis à la page suivante, Coulier remet en cause l'autorité même de ces éphémérides et de leurs données qui, explique-t-il, ne sont même pas gages de bonnes références :

« [...] Néanmoins, il ne faut pas leur accorder une confiance absolue dans toutes les parties : quand on considère qu'on n'est pas d'accord sur les méridiens de départ ; que les anglais en particulier comptent encore aujourd'hui du méridien de Saint-Paul de Londres²¹, sans en avertir, et que leurs calculs sont ensuite introduits dans les livres comme rapportés à Greenwich ; que des français convertissent le méridien de l'Île de Fer²² par 20°30', tel qu'il est donné par la *Connaissance des temps*, tandis que les rédacteurs de cet ouvrage ont toujours adopté 20° ou moins, on ne doit admettre les chiffres que comme des *à-peu-près*, fussent-ils suivis de l'indication *Connaissance des temps* ou *Requisite Tables* [...] »²³

Le Bureau publie dans les *Additions* de la CDT des années 1833 et 1835 une « Description sommaire des phares et fanaux allumés sur les côtes de France » qui empruntent largement dans le fond et la forme à la *Description des phares* de Coulier,....sans le citer !

Enfin, le 11 janvier 1854, le Bureau reçoit la *Description générale des phares et fanaux*, la dernière édition de l'ouvrage de Coulier, publié en 1853 par l'un des libraires de la Marine, Robiquet. Coulier est un habitué des admonestations et est un « justicier de la science » ; une fois admis à la Société de géographie, il « suggère de remédier à la décadence de la Société de géographie en l'élargissant à l'astronomie et à la navigation », dans une note transmise à la Société le 15 septembre 1831. On dispose d'une autre note de Coulier datant de

²⁰. L'ouvrage est numérisé sur Google Books ; il est dédié au Chevalier de Rossel, directeur du Dépôt des cartes et plans de la Marine. Il donne la liste des souscripteurs et le nombre d'exemplaires demandés : « Sa Majesté » a pris 10 exemplaires ; les ministères de l'Intérieur et celui de la Marine et des colonies en ont pris chacun 50 exemplaires ; le Baron de Zach 10 ; la Société de géographie, 1 ; le Bureau des longitudes ne figure pas dans la liste.

²¹. Voir Terrell, Christopher, 1985, « The adoption of the Greenwich meridian by the British map trade », *Vistas in astronomy*, vol. 28, 211-215. Les fabricants de cartes marines anglais ont longtemps adopté le méridien de la cathédrale Saint-Paul de Londres. L'écart entre les deux méridiens londoniens était de six minutes. D'autres cartographes employaient indifféremment le méridien de l'Île de Fer ou celui du Point Lizard en Cornouailles. Bref, la pagaille était en Angleterre sensiblement plus grande qu'en France où le méridien de l'Observatoire de Paris avait été adopté assez vite une fois déterminé.

²². Île la plus à l'Ouest de l'archipel des Canaries (El Hierro) ; son méridien a été fixé arbitrairement en 1634, sous Louis XIII et déterminé plus tard (toujours arbitrairement) à 20° Ouest du méridien de Paris. Lagarde, Lucie, 1979, « Historique du problème du Méridien origine en France », *Revue d'histoire des sciences*, tome 32, n°4, 289-304. URL : https://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1979_num_32_4_1638

²³. Ph.-J. Coulier, 1828, *Table des principales géonomiques du Globe* [...], Paris, V. Bossange, Préface.

1834, demandant sur un ton polémique au Président de la même société des éclaircissements concernant des travaux géographiques menés en Espagne²⁴.

Sans doute est-il un « oublié » de l'histoire ; mais on voit avec évidence que Philippe-Jacques Coulier est une personnalité installée dans le paysage des sciences nautiques de l'époque. Aussi n'est-il plus surprenant qu'il ait l'oreille du gouvernement en place. Dès lors, la note que Coulier adresse au ministre au début de ce mois de mars 1854 rencontre un écho favorable. Sa note concerne des améliorations à apporter à la CDT²⁵ et pose la question de la raison d'être du Bureau des longitudes dans l'éventualité de la suppression de la CDT ou de son transfert à l'Observatoire impérial :

« [...] Cette importante publication est en réalité l'unique objet que se propose et puisse se proposer le Bureau des longitudes. Le jour où le Bureau cesserait d'être appelé à rédiger cette publication, marquerait fatalement le terme de son existence. L'institution n'ayant plus sa raison d'être, elle ne pourrait être se soutenir que pendant un temps très court, par la haute bienveillance de l'administration supérieure ; cet appui lui ferait un jour certainement défaut et dès lors elle se trouverait irrévocablement condamnée. »

Consulté par le Ministre, l'auteur s'oppose toutefois à la suppression du Bureau mais demande des « aménagements » pour la rédaction de la CDT.

Le 5 avril, le Président du Bureau, Louis Poinsot, adresse une longue lettre de huit pages au ministre de la Marine dans laquelle il argumente autour des attaques très personnelles que Coulier a formulé dans la préface à la 11^e édition de sa *Description des Phares* (que nous n'avons pas pu consulter) contre les travaux de Daussy et contre la CDT²⁶. Coulier dénonce les travaux de Daussy sur les tables de positions géographiques comme ne correspondant pas à ses propres travaux ; Poinsot dénonce vigoureusement les calomnies formulées contre Daussy et le Bureau.

Le même jour, Daussy, en présentant au Bureau la lettre de réponse destinée au ministre²⁷, explique aux membres du Bureau que « *les insertions dans le moniteur n'ont rien d'officiel mais comme les documents sources sont validés par le Bureau ou le Dépôt de la Marine, il faut en effet veiller à éviter les erreurs.* » Cette « affaire Coulier » réveille le Bureau qui se voit rappeler de mieux contrôler son éphéméride et la manière dont ses travaux sont ventilés dans les publications officielles.

Le vent de panique se faisant sentir dans ces mois de 1854 suivants le décret du 30 janvier, le Bureau rappelle aussi ces calculateurs les moins zélés à de meilleurs comportements. Le 26 avril 1854, le Bureau envoie une lettre au calculateur-chimiste-inventeur Gaudin : « *Le Bureau espère que vous ferez tous vos efforts pour que le retard qui existe dans ces calculs cesse le plus promptement possible* »²⁸.

Le Bureau parvient enfin à obtenir une audience auprès de l'Empereur pour lui présenter l'*Annuaire* et la *Connaissance des temps* ; Poinsot rend compte de cette audience et de l'accueil bienveillant de l'Empereur à l'égard du Bureau le 3 mai :

« M. le président rend compte de la présentation à l'Empereur de la *Connaissance des temps* pour 1856 et de l'*Annuaire* pour 1854. C'est samedi seulement, à 10 heures du soir, qu'il a reçu la lettre qui annonçait que l'Empereur recevrait la députation du Bureau le lendemain à une heure ; il a fait prévenir le dimanche matin M. l'amiral Baudin, vice-président, et M. le secrétaire pour qu'il apportât les volumes à présenter, mais il était impossible, vu le peu de temps, de prévenir les autres membres. Il s'est rendu au Château avec M. le vice-président et le secrétaire et a présenté les volumes à l'Empereur qui a reçu très gracieusement la députation. M. l'amiral Baudin

²⁴. Notice BNF : <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb387953477>

²⁵. AN, F17.13571, Pièces de l'année 1854 : « Note relative au Bureau des longitudes et la *Connaissance des temps* » (s.d., 3 ff.).

²⁶. Lettre de Poinsot au Ministre de l'Instruction publique, le 5 avril 1854 [BOP, Ms 1122/1].

²⁷. Rédigée par une commission composée de Largeteau, de l'explorateur Baudin et de Liouville.

²⁸. Pièces relatives aux travaux du Bureau pour 1854 Ms 1122/1.

a fait connaître à l'Empereur le besoin urgent que le Bureau aurait d'un quatrième calculateur pour la *Connaissance des temps* et S. M. a paru disposée à accueillir cette demande. »

Le Bureau semble confirmé par le Pouvoir au plus haut niveau ; il peut poursuivre ses travaux et accentuer sa demande d'augmentation du nombre des calculateurs destinés à la CDT. Nous y reviendrons plus loin.

1.2. Les attaques de Le Verrier, 1858-1863 : la *Connaissance des temps* comme enjeu d'affirmation de SON Pouvoir.

Plus sévères, plus inquiétantes et déstabilisantes sont les attaques que Le Verrier mène de manière récurrente après le décret de 1854. Profitant des changements de ministre²⁹ et des soutiens dont il bénéficie toujours, Le Verrier durcit ses positions et n'a de cesse de dénoncer la mauvaise qualité des éphémérides.

1. Le *Projet de Le Verrier de 1858* : réaffecter la rédaction de la *Connaissance des temps* à l'Observatoire

C'est en tant que Directeur de l'Observatoire Impérial que Le Verrier produit la première longue et sérieuse attaque en 1858 ou 1859, la date du document n'étant pas connue exactement (mais son contenu permet de le dater approximativement).

Nous donnons ici de larges extraits de ce « *Projet concernant la Connaissance des temps et le Bureau des Longitudes* »³⁰, dans lequel Le Verrier étale les lacunes de la CDT, surligne les incompétences (notoires souligne-t-il en citant le Baron de Zach) du Bureau. Le Verrier rappelle les termes du décret du 30 janvier 1854 (Encadré 7-1) et notamment les articles 6 et 7 qui définissent la manière dont les membres du Bureau doivent accomplir leur mission :

« Art. 6 – Le Bureau des longitudes rédige et publie la *Connaissance des temps à l'usage des astronomes et des navigateurs* ; il en assure la publication trois ans au moins à l'avance. Il rédige et publie un *Annuaire*. »

L'article 7 délimite le champ d'expertise du Bureau :

« Art. 7 – Il est appelé à porter et à provoquer des idées de progrès dans toutes les parties de la science astronomique et de l'art d'observer, ce qui comprend : [...] l'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications, le perfectionnement des tables du Soleil, de la Lune et des planètes. »

Le Verrier envisage le transfert de la rédaction de la CDT à l'Observatoire national comme c'est le cas, explique-t-il, dans tous les autres pays :

« Le Bureau des longitudes, fondé en 1795 par décret de la Convention fut chargé de surveiller et de protéger les observatoires, de rédiger la CDT, et de perfectionner les théories nécessaires. Quelques années après, le célèbre astronome de Zach imprimait à ce sujet : « *Il existait naguère en France un grand nombre d'observatoires et d'astronomes : à peine le BDL eut-il été chargé de les protéger qu'observatoires et astronomes disparurent* ». La CDT n'avait pas été mieux traitée. Une certaine année on y remarque avec étonnement un mois [de septembre] de 31 jours ! [?]³¹ Suivant

²⁹. Le Maréchal Jean-Baptiste Philibert Vaillant (1790-1872), polytechnicien, responsable des fortifications de Paris, est ministre de l'Instruction publique intérimaire en 1856 puis ministre de la Guerre de 1854 à 1859, puis Ministre de la Maison de l'Empereur de 1860 à 1870. Il est admis à l'Académie des sciences (académicien libre) en 1853 et imposé par le Pouvoir au Bureau des longitudes en 1854 lors du décret de janvier 1854. Il présidera le Bureau durant une grande partie des années 1860. Vaillant est suivi par Gustave Rouland, ministre de l'Instruction publique de 1856 à 1863, plus favorable aux institutions scientifiques qui a favorisé l'essor des Sociétés savantes notamment.

³⁰. AN, F17.13571, « *Projet* », s.l.n.d., 4 ff.

³¹. Nous n'avons pas (encore) trouvé de quel volume il s'agit...

de Zach, « on ne pouvait rien attendre de mieux qu'une Commission dont le nombre des membres faisait que chacun d'eux échappait à toute responsabilité [...] »

Avec la réorganisation de janvier, 1854, le Bureau explique Le Verrier, n'a plus qu'à s'occuper de la CDT. Mais le fait-il bien ?

« Quatre années se sont écoulées depuis lors sans que ce recueil ait reçu aucune amélioration. On n'y trouve point les améliorations introduites depuis vingt ans dans les publications étrangères. Aussi, la *Connaissance des temps*, dite à l'usage des astronomes n'entre-t-elle plus dans aucun observatoire. À Paris aussi on ne saurait en faire usage [(*) note de bas de page de Le Verrier ci-après] Ces faits ne sont pas niés. Mais on répond que la *Connaissance des temps* est un recueil exclusivement nautique, et que des données en rapport avec l'état actuel de la science n'y sont pas indispensables. Cette fin de non-recevoir constitue une retraite honteuse. Les éphémérides anglaise et américaine qui ne portent pas d'autre titre que celui de *Nautical Almanac* ont été mises sans hésitations au niveau de la science ; on ne saurait admettre que l'Éphéméride française qui était jadis le seul recueil existant, tombe de ce dont l'Étranger s'est élevé. Et si telle est la situation, il y doit être pourvu. Voyons par quels moyens ».

« (*) note additive de Le Verrier : Les éphémérides des Planètes sont toujours bornées aux minutes et ne peuvent servir. Le livre paraît trop tard et on l'accuse d'être copié sur le *Nautical Almanac*. Dans la *Connaissance des temps* de 1857, on trouve un procédé pour calculer l'heure moyenne qu'il est à midi moyen³² ! C'est plus incroyable que le mois de septembre de 31 jours ! ».

Le Verrier propose donc sa solution pour améliorer la CDT : un fonctionnaire doit être spécialement chargé de la publication et on doit pouvoir le reconnaître, l'identifier et le nommer :

« Les hommes de science sont jaloux de leur travail ; ils en veulent recueillir l'honneur. Nous connaissons les rédacteurs des Éphémérides étrangères, Encke à Berlin, Hind à Londres. Il en doit être de même en France. »

Si les éphémérides échoient à l'Observatoire national, quel doit-être l'avenir du Bureau des longitudes, dont l'action est restreinte à la publication de la CDT avec le décret de 1854 :

« Le Bureau, déchargé du travail de la CDT, doit-il être maintenu ? À l'appui de la conservation du Bureau, on peut dire qu'il constitue une retraite pour les astronomes qui ne sont plus en état de travailler. Plusieurs des membres, pressés de pourvoir à l'amélioration de la *Connaissance des temps*, s'en sont défendu sur ce que le Bureau n'est qu'une retraite. Ils allaient ainsi au-devant de la nécessité d'une modification. D'un autre côté, il faut trouver l'argent nécessaire pour une rédaction convenable du Recueil ; et en l'état actuel, le traitement des seize membres du Bureau absorbe les fonds. Si donc le Bureau est conservé, une forte diminution du nombre des membres est du moins indispensable. Comment devra-t-on l'opérer ? »

Là aussi, Le Verrier a SA solution : réduire le nombre de membres titulaires du Bureau et conserver un service des calculs à trois titulaires plus des auxiliaires ou des calculateurs titulaires :

« Le fonctionnaire chargé de la *Connaissance des temps* devra avoir sous ses ordres, outre des calculateurs, deux adjoints. Il semble donc que le Bureau des longitudes doit être réduit à six membres. On aurait ainsi neuf fonctionnaires en tout, nommés directement par l'Empereur et le ministre, au lieu des seize actuels qui sont nommés sur la présentation double du Bureau et de l'Académie des sciences. »

³². Le Verrier fait sans doute référence à l'explication de la rubrique « Explications et usages des éphémérides » de la CDT pour 1857, page 437 : « Temps moyen à midi moyen » qui annonce : « La table X, page 350, donne pour chaque jour de l'année ce qu'il faut ajouter au temps moyen à midi vrai ou à l'équation du temps à midi vrai, pour avoir le temps moyen ou l'équation du temps à midi moyen. ». La table X est intitulée : « Quantité qu'il faut ajouter à l'équation du temps à midi vrai, pour avoir l'équation du temps à midi vrai ». Il s'agirait donc d'une coquille commise à la page 437 dont Le Verrier grossirait le trait pour discréditer l'ouvrage. Voir ce que nous avons dit du temps moyen à la fin du chapitre 6.

Comment les membres actuels seraient-ils traités ?

« D'anciens fonctionnaires dont la situation doit être garantie quant au traitement. Ils sont présentement au nombre de onze. Des constructeurs, au nombre de trois, enrichis dans le commerce. C'est un abus à supprimer purement et simplement. Le Bureau se trouverait donc ramené dès-à-présent à onze membres. Il n'y serait fait aucune nomination tant que le nombre des membres ne serait pas réduit à six. »³³

Et de résumer ainsi le contenu de son projet :

« Dans tous les cas il sera entendu :

1° que la *Connaissance des temps* devra être rédigée sur des tables françaises ;

2° que le Directeur de l'observatoire de Paris qui doit faire en emploi continu des Ephémérides, pour la réduction des observations, sera consulté sur leur rédaction. Autrement on s'exposerait à ce qu'il n'en fasse point usage ;

Enfin, un local convenable avec les bureaux nécessaires devra être affecté à la rédaction de l'ouvrage. »

Il s'agit bien pour Le Verrier de réaffecter la rédaction de la CDT à l'Observatoire qu'il dirige, où il produit de nouvelles tables selon les travaux de mécanique céleste qu'il développe depuis la fin des années 1830. Le Verrier dispose déjà d'un local où les calculateurs travaillent sous les ordres d'un chef du service des calculs, service qu'il a réorganisé depuis sa prise de fonction, sur le modèle adopté par George Airy à l'Observatoire royal de Greenwich ou par le nouveau modèle du Nautical Almanac Office du Lieutenant Stratford :

« Mais ce n'est que par le travail incessant des géomètres et des astronomes que les tables actuelles du Soleil, de la Lune et des planètes ont atteint le degré d'exactitude qu'elles ont aujourd'hui. Ce n'est que depuis peu que les tables de Mr Le Verrier pour le Soleil et Mercure, et celles de Mr Hansen pour la Lune ont été adoptées en Angleterre dans la construction des éphémérides de ces astres [...] »

Et Le Verrier de rappeler à tous l'esprit de l'article 7 du décret de 1854 qu'il a fortement contribué à rédiger, esprit qui se transforme en injonction à suivre les travaux de Le Verrier lui-même :

« [...] C'est vers ce perfectionnement que tendent aujourd'hui les efforts réunis des géomètres et des astronomes. Telle est la pensée qui se trouve indiquée nettement dans le 4^e paragraphe de l'article 7 du décret. Le Bureau des longitudes doit se tenir au courant de tous les travaux astronomiques qui concourent au perfectionnement de la théorie [...] afin de pouvoir introduire ces perfectionnements dans les éphémérides qu'il publie [...] La *Connaissance des temps* donne par exemple les ascensions droites [des planètes] à la minute, ce qui est insuffisant pour les besoins de l'astronomie. »

Si Le Verrier juge « *éminemment regrettable* » la suppression éventuelle du Bureau des longitudes, c'est uniquement pour sauver les apparences. Personne n'est dupe et tout le monde peut lire entre les lignes. Selon Le Verrier, le Bureau des longitudes continue de construire ses éphémérides sur des tables issues de la théorie laplacienne, désormais dépassées par les propres travaux de Le Verrier lui-même et d'autres astronomes en Angleterre. La mauvaise qualité décriée par « des astronomes » vient du fait que les membres du Bureau NE SONT PLUS les acteurs du développement de la mécanique céleste comme c'était le cas trente années auparavant. La CDT, insiste-t-il, doit donc être transférée aux astronomes qui font la science : lui-même, Urbain Le Verrier, et son Observatoire.

³³. Le Verrier rédige même un projet de décret de réorganisation du Bureau selon cette nouvelle norme, au nom de Napoléon III, comportant des dispositions transitoires pour mener le Bureau à six membres, assorties d'aucune nomination ni promotion. Le salaire serait limité à 4000 francs, le Président et le secrétaire désignés annuellement par le Ministre ; la CDT affectée à une Commission composée d'un Président (payé 5000 à 8000 ff.) et de deux membres adjoints (payés de 2000 à 4000 ff.) [AN, F17.13571 « Projet » s.l.n.d., 4 ff.]

2. Les années 1861-1863 : de nouvelles attaques de Le Verrier plus frontales envers les membres du Bureau des longitudes (Liouville, Delaunay, Yvon-Villarceau)

Les années 1860-1863 sont marquées par quelques autres épisodes et échanges vigoureux à l'Académie des sciences entre Le Verrier, Claude-Louis Mathieu et Joseph Liouville³⁴. Comme nous l'avons indiqué plus haut, certains détails sont donnés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ; l'essentiel et quelques notes inédites nous sont données par Louis Figuier dans l'*Année scientifique et industrielle* et dans le quotidien *La Presse* dans son numéro du 10 mars 1860 comme nous l'avons vu plus haut.



Figure 7.3 – Portrait de Joseph Liouville (1809-1882).

Dans toutes ses interventions, Le Verrier reproche d'abord à la CDT ne pas faire figurer Neptune ; Mathieu répond en arguant de problèmes techniques. Mais la critique est plus profonde : on n'y trouve pas les éphémérides des petites planètes, les étoiles sont en nombre trop faible, les valeurs des positions sont en minutes d'arc alors que les observations sont de l'ordre de la seconde d'arc, explique Le Verrier. Bref, à cause de ces lacunes, les astronomes ne font aucun usage de la CDT et se retournent vers le *Nautical*. En suivant finalement la position des astronomes anglais de la Royal astronomical society vis-à-vis de leur *Nautical Almanac*, Le Verrier se refuse de voir la CDT être réduite à un almanach nautique et trouve que le Bureau des longitudes ne fait toujours pas son travail d'adaptation de la CDT aux nouveautés en matière de tables astronomiques.

L'ingénieur hydrographe Pierre Daussy écrit le 27 février 1860 au Maréchal Vaillant, désormais ministre de la Maison de l'Empereur (le futur Président désigné du Bureau à partir du mois de janvier 1861³⁵ et pendant toute la décennie) :

« [...] Oui, la *Connaissance des temps* n'est pas à la hauteur des autres éphémérides, le Bureau le sait fort bien, et c'est pour cela qu'il a constamment demandé au ministre de lui donner les moyens nécessaires pour la relever de son infériorité. Une commission composée de MM. Mathieu, Largeteau, Laugier et moi a été chargée en 1856 d'examiner ce qu'il y aurait à ajouter à la *Connaissance des temps*. Ce rapport a été présenté au ministre le 21 janvier 1857 [...] Les améliorations que l'on aurait obtenues par ce moyen auraient permis de porter la *Connaissance des temps* au niveau du *Nautical Almanac* qui coûte 44 250 ff et emploie 9 calculateurs dont les traitements s'élèvent en somme à 30 625 ff. »³⁶

La réponse de Vaillant ne tarde pas et arrive le 1^{er} mars 1860 ; elle est autoritaire et laisse place à la proposition de Le Verrier de transférer la CDT à l'Observatoire :

« Écoutez moi bien cher Collègue, ce que je vais vous dire domine tout. Plusieurs fois, parlant à des savants étrangers de la *Connaissance des temps*, tous m'ont dit que cet ouvrage n'est jamais consulté par eux, parce qu'il était dans un fâcheux état d'infériorité comparativement aux autres recueils astronomiques du même genre [...] C'est humiliant pour notre pays. Ce n'est pas avec quelques milliers de francs de plus que vous replacerez le Bureau à la hauteur où il a été autrefois. Les éléments s'ils ne manquent pas, sont mal employés (je parle des personnes) : il faut une refonte générale et complète ; il faut d'autres bases ; il faut que le directeur de l'Observatoire ait la présidence et la haute responsabilité [...] »³⁷

³⁴. Échanges de lettres entre le Maréchal Vaillant et Daussy ; Vaillant est président du BDL à la demande de l'IP mais à contre-cœur. Voir les Lettres publiées par Bigourdan, *op. cit.*

³⁵. Absent le plus souvent, c'est le vice-Président, l'Amiral Théodore Deloffre (1787-1864) qui officiera la plupart du temps comme président de séance ; voir les PV sur le site des procès-verbaux numérisés : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>

³⁶. Bigourdan, G., 1931b, « La réorganisation du Bureau des longitudes en 1854 et en 1862 » : lettre de Daussy au Maréchal Vaillant du 27 février 1860, 29-30.

³⁷. Bigourdan, G., 1931b, *op. cit.*, lettre de Vaillant à Daussy, du 1^{er} mars 1860, 32.

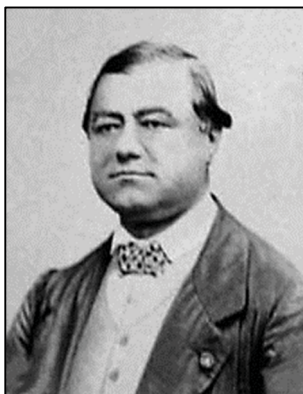


Figure 7.4 – Portrait de Charles-Eugène Delaunay (1816-1872).

Avec la désignation du Maréchal Vaillant comme Président du Bureau³⁸, c'est l'affirmation du contrôle impérial sur cette institution, qui laisse peu de manœuvres dans un cadre budgétaire fortement contraint. Mais des personnalités s'affirment de plus en plus et s'opposent de plus en plus aux déclarations de Le Verrier : Antoine **Yvon-Villarceau**, Hervé **Faye**, Ernest **Laugier**, Charles-Eugène **Delaunay**.

Un parfait exemple de ces crispations et de ces tensions croissantes au sein du Bureau est donné par la lecture du procès-verbal du 4 décembre 1861, assez fidèlement transcrit par le secrétaire du Bureau Yvon-Villarceau qui ne nous épargne rien de la haine qui règne entre Le Verrier et l'essentiel du Bureau des longitudes, attitude paradoxale de la part du secrétaire qui, par ses attitudes procédurières, intervient souvent comme polémiste ou agitateur de la discorde.

C'est tout d'abord Le Verrier qui se dit « *blessé* » par le contenu de la CDT pour l'année 1863 qui vient de paraître :

« Le Secrétaire de la Direction de l'Observatoire Impérial a renvoyé au Secrétaire du Bureau, l'exemplaire du volume de la *Commission des Temps* pour 1863 qui avait été destiné à cet Etablissement : le renvoi de cet exemplaire est motivé dans une lettre adressée au Secrétaire du Bureau, lettre donc il est donné lecture, sur ce que cet ouvrage est intentionnellement blessant pour l'Etablissement. »

L'Amiral Deloffre, qui préside la séance se dit « *offensé* » par les propos de Le Verrier et le Bureau partage le même sentiment. Malgré l'ordre du jour, la querelle rebondit sur une note du Maréchal Vaillant qui prie le Bureau « *de faire consigner au procès-verbal l'expression des regrets que lui fait éprouver l'insertion d'un Appendice au Mémoire sur la Théorie de la Lune faisant partie des additions à la Connaissance des temps pour 1863, insertion que le Bureau n'aurait pas entendu autoriser.* » Autrement dit, le Maréchal Vaillant reproche à Charles-Eugène Delaunay une insertion à son « Mémoire sur l'inégalité lunaire à longue période due à l'action perturbatrice de Vénus et dépendant de l'argument $13.l' - 8.l''$ », non validée par le Bureau et donc non validée par Le Verrier.

L'*Appendice* « clandestin » ajouté dont il est question commence de cette manière :

« [...] En me reportant aux tables des quantités bi, que M. Le Verrier a publié dans le tome II des *Annales de l'Observatoire*, j'y trouvai une partie des nombres dont j'avais besoin, et je les adoptai, me proposant d'en déduire tous ceux qui me manquaient encore à l'aide des formules données dans la *Mécanique Céleste*. Mais je ne tardai pas à



Figure 7.5 –Portrait d'Antoine Yvon-Villarceau (1813-1883), secrétaire du Bureau des longitudes pendant les années 1860s, responsable du paiement des calculateurs et des archives du Bureau. [© photo La Nouvelle République, Vendôme].

³⁸. Bigourdan, G., 1931b, *op. cit.*: lettre du Maréchal Vaillant à M. Rouland, ministre de l'Instruction publique et des Cultes, du 24 décembre 1859 – Vaillant avait refusé d'être nommé Président du Bureau et se jugeait incapable d'assurer le redressement du Bureau n'ayant pas les compétences requises : « [...] *il est temps, grand temps, de reconstituer le Bureau sur de nouvelles bases et de lui donner une vie et une considération scientifiques qu'il n'a peut-être pas au degré désirable. Occupez-vous de cela, mon cher ancien Collègue ; la chose est digne de tous vos soins ; laissons encore ce pauvre Bureau se traîner en 1860 avec son Président [Vaillant lui-même], si étranger aux astres et aux mille découvertes dont la physique céleste s'enrichit chaque jour [...]* », 28. Confirmation de son refus d'être Président du Bureau dans sa lettre adressée à Daussy, le 1^{er} mars 1860 : « [...] *Je vous ai dit bien des fois que j'avais prié M. Fortoul de ne pas m'attacher au Bureau des longitudes [...]* Depuis que M. Rouland occupe le ministère, je l'ai supplié de me remplacer au Bureau ; il n'a pas cru devoir y consentir, et pendant quatre ou cinq ans, j'ai touché de gros appointements dont je n'avais nul besoin et que j'ai gagnés vous savez comment, vous qui jamais ne m'avez vu à mon poste [...] », Bigourdan, 1931b, *op. cit.*, 31.

m'apercevoir que ces Tables publiées par M. Le Verrier renferment de nombreuses inexactitudes [...pouvant] être mises en évidence directement par l'emploi d'une des formules de vérification que fournit la *Mécanique Céleste* [...] »³⁹

Ce que le Maréchal Vaillant reproche à Delaunay, c'est une attaque frontale aux travaux de Le Verrier qui ne s'avère pas (ou plus) infaillible ! L'Amiral Deloffre et le mathématicien Liouville prennent la défense de Delaunay en affirmant :

« que l'Appendice dont parle l'honorable Maréchal n'est pas une reproduction des comptes-rendus de l'Académie, mais une partie intégrante et nécessaire du mémoire de M. Delaunay [...] où il devait expliquer pourquoi il n'a pas pu se contenter de la Table en usage avant lui. M. Delaunay a toujours soin, dans les ouvrages, de mettre le lecteur à même de vérifier facilement et séparément chaque partie du travail : il serait à désirer que les astronomes et les géomètres eussent toujours cette attention. »

Et de conclure par cette formulation surprenante, pleine d'optimisme :

« Tant que le Bureau publiera de tels mémoires, il pourra sans inconvénients laisser imprimer que la *Connaissance des temps* a cessé d'être un Recueil scientifique : le monde savant saura à quoi s'en tenir. »

Autrement dit, si le Bureau publie des mémoires de haute qualité scientifique comme celui de Delaunay, les critiques s'éteindront d'elles-mêmes.

Yvon-Villarceau vient tempérer les ardeurs de ses collègues en reprochant à Delaunay une méthode un peu « brutale » :

« [M. Yvon-Villarceau ou le Secrétaire] pense qu'en employant une forme toute différente, M. Delaunay aurait pu atteindre le but qu'il se proposait [...] sans même prononcer le nom d'un membre du Bureau, ni désigner, comme il l'a fait à plusieurs reprises, les *Annales de l'Observatoire*. Les mauvais procédés de M. Le Verrier à l'égard du Bureau ayant encore été invoqués M. Yvon-Villarceau répond que si ce dernier a effectivement employé de mauvais procédés, le Bureau ne doit pas se croire obligé d'imiter cet exemple. M. Liouville réplique que le Bureau n'a pas imité la conduite de M. Le Verrier, et que de la part du Bureau a été convenable. »

Les graines de la querelle qui va bientôt éclater entre Delaunay et Le Verrier tant à l'Académie qu'au Bureau sur la question de l'accélération séculaire de la Lune sont semées ; nous y reviendrons dans le paragraphe consacré aux contenus de la CDT.

3. Vaillant et Deloffre prennent la défense de la *Connaissance des temps*

Si Le Verrier ne lâche rien et ne lâchera rien jusqu'à son décès en 1877 (voir le chapitre 8), le maréchal Vaillant finit par prendre de la distance avec ses propres prises de positions, sans doute sous l'influence d'un régime Impérial qui s'ouvre ou s'amollit – c'est selon –. Vaillant prend la défense du travail du Bureau sur la CDT dans une lettre au ministre Rouland datée du 9 avril 1863, accompagnée d'un mémoire détaillant les contenus et les améliorations apportées à la CDT (voir plus loin) :

« Cette note, en montrant combien la *Connaissance des temps* vient d'être améliorée, explique suffisamment le retard de la publication du volume de 1864. Les volumes des années suivantes paraîtront à des époques assez rapprochées et bientôt la publication de l'ouvrage aura lieu trois années à l'avance, conformément aux termes du décret de 1854. »⁴⁰

³⁹. CDT pour 1863, 48-56.

⁴⁰. Lettre du maréchal Vaillant au ministre de l'Instruction publique et des cultes, Paris, le 9 avril 1863 [AN, F17.13571] ; reçue par le directeur de l'Enseignement supérieur, M. Dumesnil.

Nous verrons un peu plus loin comment Mathieu et Delaunay organisent le « Bureau des calculateurs » en 1863 et la ventilation des calculs chez les auxiliaires que le Bureau va recruter pour rattraper le retard de livraison de la CDT.

L'arrivée de Victor Duruy, nouveau ministre de l'Instruction publique nommé en juin 1863⁴¹, beaucoup moins sensible aux exagérations répétées et croissantes de Le Verrier, va grandement contribuer à l'apaisement du Bureau. D'une part, les relations entre Duruy et Le Verrier seront conflictuelles pendant toute la durée du mandat du ministre⁴² et c'est chez Hervé Faye, autre opposant à Le Verrier et membre du Conseil Impérial de l'Instruction publique que Duruy trouvera des appuis solides. D'autre part, Duruy va davantage se mettre à l'écoute des autres membres du Bureau (Mathieu, Laugier, Delaunay) ; c'est à Delaunay qu'il commandera un *Rapport sur les progrès de l'astronomie* pour l'exposition universelle de 1867⁴³.

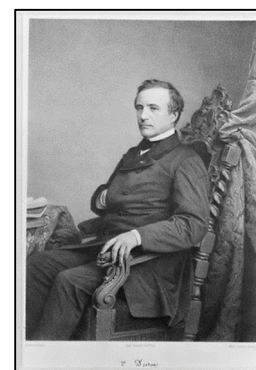
Au final, c'est sans doute Pierre Daussy qui a une explication de cette phase de conflits personnels mêlées d'incompréhensions ou d'hésitations administratives quant au fonctionnement et devenir du Bureau des longitudes :

« [Notre] établissement scientifique a un défaut grave qui lui nuit beaucoup, c'est de s'appeler *Bureau*. Bien des personnes sont amenées à ce titre, à le comparer à un bureau administratif chargé, sous la direction d'un chef, de certaines besognes. Il n'en est pourtant rien. Le Bureau est une véritable société astronomique, créée dans l'intérêt de la navigation qui ne peut trouver que dans les perfectionnements de l'astronomie les moyens d'assurer ses progrès et de conjurer les dangers qui la menacent [...] La *Connaissance des temps* était un des moyens d'appliquer à la marine les perfectionnements de l'astronomie [...] sans doute ne répond-elle pas aujourd'hui aux besoins des astronomes mais je puis dire que les marins, pour qui elle est particulièrement publiée à l'avance, y trouvent tout ce dont ils ont besoin, surtout depuis qu'on y a ajouté les ascensions droites et les déclinaisons de la Lune d'heure en heure, ce qui leur permet de calculer les observations de la Lune avec facilité et exactitude [...] »⁴⁴

Figure 7.7(ci-contre) – Portrait de Victor Duruy (1811-1894), Ministre de l'Instruction publique.
[© Sénat de France].



Figure 7.6 – Portrait du maréchal Jean-Baptiste Philibert Vaillant (1790-1872), Président du Bureau des longitudes après le décret de séparation du Bureau de l'Observatoire de janvier 1854. [© Sénat de France].



⁴¹. Ministre de l'Instruction publique et des Cultes, 23 juin 1863-17 juillet 1869.

⁴². Victor Duruy, 1901, *Notes et souvenirs (1811-1894)*, tome II, Paris, Librairie Hachette, 242-246, à propos de Le Verrier : « *Durant son gouvernement autocratique de l'Observatoire, il tua sous lui plus de soixante employés [...] Les plaintes qui arrivaient chaque jour au Ministère me décidèrent à en finir avec cette autorité turbulente, en donnant au Directeur de l'Observatoire un conseil judiciaire qui, je crois, subsiste encore, bien qu'il ne soit plus, pour les mêmes raisons, nécessaire.* »

⁴³. Évelyne Barbin, Jean-Luc Godet et Gerhardt Stenger (dir.), 2009, *1867, L'année de tous les rapports*, Pornic, Éditions du Temps ; Colette Le Lay, 2014, « L'Annuaire du Bureau des longitudes et la diffusion scientifiques : enjeux et controverses (1795-1870) », *Romantisme*, 4/166, 21-31 ; *ibid.*, 2014, « Hervé Faye, diffuseur de l'astronomie » in G. Boistel, S. Le Gars & C. Le Lay (dir.), *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*, Bulletin de la SABIX, n°55, 45-50. URL : <https://journals.openedition.org/sabix/1268>.

⁴⁴. Bigourdan, G., 1931b, *op. cit.* : lettre de Daussy à Vaillant, le 14 mars 1860, 33-34.

2. La gestion matérielle de la *Connaissance des temps*, de 1854 à 1872

Avant de nous intéresser à la nouvelle vie des calculateurs après le décret de janvier 1854, intéressons-nous aux données brutes et aux nouvelles dispositions concernant les conditions matérielles de la publication de la CDT.

2.1. Les directeurs de la *Connaissance des temps* et le respect des délais de livraison de l'éphéméride sur la période 1854-1872

Lorsque le décret de janvier 1854 est promulgué et que le Bureau, un temps menacé d'existence comme nous l'avons vu plus haut, se voit sommé de se reconcentrer sur ses publications, il est toutefois sur une bonne dynamique de publication.

1. Claude-Louis Mathieu (1783-1875), directeur de 1853 à 1869 : le « vénérable doyen »...

Claude-Louis Mathieu (figure 7.8) a été chargé de la CDT au mois de janvier 1853 (voir chap. 6).

Dans l'élan pris sous les directions de Bouvard et de Largeteau, la CDT paraît encore avec près de 26 mois d'avance comme l'indique le tableau des livraisons de la CDT détaillé autant que nous avons pu le faire (tableau 7-1). Ces bons délais n'empêchent pas les rudes critiques sur la qualité des contenus de l'éphéméride comme nous avons pu le voir.

À partir de 1860, la situation se dégrade très vite et la CDT accuse brutalement des retards, ceux qui provoquent l'ire de Le Verrier. Le Bureau est engagé dans une rénovation de son éphéméride et les retards deviennent chroniques. Malgré ces retards qui s'accumulent causés par des conditions de travail de plus en plus difficiles pour les membres du Bureau qui n'ont qu'un accès limité à la bibliothèque de l'observatoire, et des calculateurs appelés à travailler chez eux, le travail de Mathieu est valorisé par un

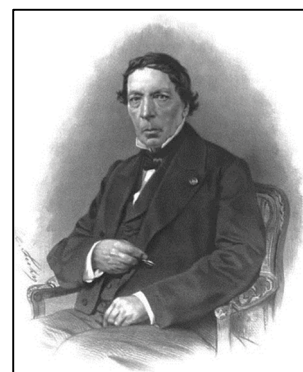


Figure 7.8 – Portrait de Claude-Louis Mathieu (1783-1875), âgé.

Delaunay qui monte en puissance au début des années 1860.

Delaunay, – nommé titulaire du Bureau au titre de l'Académie des sciences par le décret du 26 mars 1862⁴⁵ — n'hésite pas à encourager le « vénérable vieillard » ; Claude-Louis Mathieu est alors âgé de 80 ans et travaille toujours autant :

« M. Delaunay donne lecture de la proposition suivante :

Les trois membres élus au scrutin dans la dernière séance (MM. Delaunay, Faye et Laugier) pour former avec M. Mathieu la Commission de la *Connaissance des Temps*, considérant que malgré les circonstances difficiles que le Bureau a eu à traverser, M. Mathieu n'a cessé de se dévouer tout entier à la publication et à l'amélioration de la *Connaissance des Temps*, sans se laisser détourner un seul instant de la tâche qu'il avait bien voulu accepter, ont l'honneur de proposer

⁴⁵. Après de longues discussions tout au long de l'année 1861 concernant les enjeux de pouvoir au sein du Bureau du fait des dispositions prises en janvier 1854, le Gouvernement et l'Empereur adoptent une nouvelle restructuration du Bureau des longitudes en faisant passer le nombre de titulaires de 9 à 13. Le 26 mars 1862, le Bureau est désormais composé de 3 membres de l'Académie des sciences (Liouville, Le Verrier, Delaunay) ; 5 astronomes (C.-L. Mathieu, Laugier, Yvon-Villargeau, Faye, Foucault) ; 3 membres du Département de la Marine (les amiraux Deloffre et P.-L. Mathieu ; le 3^e poste vacant) ; un membre de la Guerre (le Maréchal Vaillant, désigné Président du BDL) ; un géographe (E. Peytier) ; un artiste titulaire (Bréguet) et deux artistes constructeurs (Brunner et Lerebours). Ce décret modifie les équilibres au sein du Bureau où plusieurs membres s'opposent sur les trois fronts simultanément : Académie, BDL et Observatoire (Le Verrier, Delaunay, Faye, Laugier, C.-L. Mathieu, auxquels il faut rajouter Liouville).

au Bureau des Longitudes d'offrir à son vénérable doyen, l'expression de sa reconnaissance pour les services signalés qu'il lui a rendus. La proposition est adoptée. »⁴⁶

On comprend pourquoi Mathieu délèguera dès lors à son calculateur principal Ulysse Bouchet une grande partie de la surveillance des calculs ainsi que le paiement des heures dues aux auxiliaires que le Bureau va bientôt recruter (voir plus loin).

2. Victor Puiseux (1820-1883), directeur de 1868 à 1872 : le paiement des calculateurs sur ses fonds propres !

Victor Puiseux (figure 7.9) est admis au Bureau des longitudes le 27 mai 1868 et hérite d'une partie de la direction et de la surveillance des calculs de la CDT le 17 juin 1868. Dès lors la CDT est co-dirigée par Mathieu et Puiseux. Mais l'arrivée de Puiseux ne change rien ; les retards de livraison persistent.

Le budget du Bureau étant toujours réduit à la fin des années 1860, Mathieu est amené à faire des avances personnelles pour payer les calculateurs auxiliaires ! Cette situation ne peut tenir évidemment pas durer longtemps :

« M. L^s Mathieu informe le Bureau que dans l'état actuel des choses, il ne lui est plus possible de faire l'avance de plusieurs milliers de francs, pour payer les calculateurs auxiliaires et les frais de Bureau et de location. Tous les membres du Bureau pensent que M. Mathieu doit être effectivement dispensé d'une pareille charge ; ils indiquent comme solution de la difficulté, une demande de fonds à adresser au ministre, fonds dont l'emploi serait justifié ensuite, par la présentation des factures des parties prenantes. M. De la Roche-Poncié dit que ce mode est pratiqué au Dépôt de la Marine. »⁴⁷

Delaunay rebondit sur cet état de fait pour proposer le 2 novembre 1870 une idée importante pour la suite de notre histoire (voir le chapitre 8), celle de la création d'un Agent comptable entre les mains duquel passerait le paiement des heures dues aux auxiliaires. Bien évidemment, Antoine Yvon-Villarceau, secrétaire-trésorier du Bureau qui contrôle presque toute la logistique du Bureau depuis une décennie, manifeste ouvertement son mécontentement et demande une décharge pour ce travail qu'il effectue déjà :

« M. Delaunay a pris au Ministère, des renseignements, sur les moyens à employer pour que les calculateurs auxiliaires puissent être payés dès que leurs calculs seront acceptés par M. L^s Mathieu. Des avances peuvent en effet être faites par l'administration, sous la condition que les paiements soient effectués par un agent comptable. Le Bureau des Longitudes ne disposant pas d'un tel agent, tandis qu'il en existe un à l'Observatoire, cet agent pourrait être chargé des fonctions de Trésorier du Bureau. Le Secrétaire [Antoine Yvon-Villarceau] fait observer que si les fonctions de Trésorier passent de ses mains en celles d'une autre personne, il est nécessaire eu égard principalement à l'absence de membres dont il a touché les traitements, que la situation financière du Trésorier actuel soit régulièrement établie et qu'une décharge lui soit donnée. M. Liouville partage l'opinion du Secrétaire. Le Bureau accepte la proposition d'avoir un agent comptable⁴⁸. »⁴⁹

Nous verrons au chapitre suivant comment cette proposition sera réexaminée après le conflit avec la Prusse qui met fin temporairement à ces discussions et vide d'une partie de ses personnels le Bureau des calculateurs de la CDT.

⁴⁶. PV BDL, 18 mars 1863.

⁴⁷. PV BDL, 26 octobre 1870.

⁴⁸. Voir le chapitre 8 : le poste de secrétaire-bibliothécaire-agent-comptable sera finalement créé en 1878 après bien des discussions. L'ex-calculateur du Bureau, Louis Agel, sera le premier secrétaire-agent administratif nommé en juin 1878.

⁴⁹. PV BDL, 2 novembre 1870.



Figure 7.9 – Portraits de Victor-Alexandre Puiseux (1820-1883) à deux âges différents. Démissionnaire de la section d’astronomie en juillet 1874 (remplacé par Janssen). [©) BNF, Eugène Piroux ; Société de Géographie, Ch. Reutlinger]

3. Les avatars de la Guerre de 1870-71 : une désorganisation temporaire du Bureau des calculs

Arrêtons-nous sur l’épisode de la Guerre avec la Prusse et la période insurrectionnelle de la Commune de Paris du Printemps 1871 qui suivit la défaite du Second Empire Napoléonien. Elle nous permet de faire écho avec la période révolutionnaire étudiée au chapitre 5 au cours de laquelle nous avons vu comment Jérôme Lalande avec l’aide de son calculateur incontournable Lémery et du Bureau de Cadastre de Gaspard Prony, étaient parvenus à assurer la continuité de la CDT, avec certes, des délais de livraison courts, mais sans rupture de la publication.

Qu’en est-il de cette nouvelle période de conflit et d’insurrection qui voit de plus l’occupation du territoire par les troupes étrangères ?

Le conflit avec la Prusse qui couvre la période du 19 juillet 1870 au 28 janvier 1871, vide le Bureau des calculateurs d’une grande partie de ses membres appelée sous les drapeaux :

« M. L^s Mathieu pense que le plus urgent pour le moment est d’activer la publication de la *Connissance des Temps*, fort retardée actuellement par le manque de calculateurs, appelés sous les drapeaux ; il conclut en demandant que le reliquat de l’exercice 1870 soit entièrement affecté aux calculs de la *Connissance des Temps*. »⁵⁰

Le Bureau peut-il parvenir à faire exempter une partie de son personnel pour assurer la continuité de la publication de la CDT ?

« M. Bréguet pense qu’on pourrait obtenir du Ministre une exemption du service de la Garde Nationale, pour les calculateurs : Les exemptions de cette nature sont souvent accordées, quand il s’agit d’un service public. M. Delaunay rappelle qu’il a déjà proposé d’augmenter le nombre des calculateurs et que le Bureau a laissé sous ce rapport toute liberté à M. L^s Mathieu. M. Laugier appuie la proposition de M. Mathieu il déclare que le Bureau des Calculs est entièrement désorganisé et que d’ailleurs, on ne peut faire de géodésie, le territoire étant envahi par l’étranger. Le secrétaire insiste sur ce que les moyens d’action dépendent de la liberté à obtenir pour les calculateurs de poursuivre leurs travaux sans discontinuité. M. Mathieu fait connaître qu’il ne dispose que de deux calculateurs, les autres étant atteints par la loi du recrutement. »⁵¹

⁵⁰. PV BDL, 7 décembre 1870.

⁵¹. PV BDL, 7 décembre 1870.

Malgré les bombardements et les conditions difficiles de vie, les calculateurs encore en état de travailler, effectuent leur tâche mais livrent avec retard leurs calculs :

« M. Puiseux communique une lettre de l'un des calculateurs auxiliaires ; dans cette lettre l'auteur fait connaître que pour échapper aux effets destructeurs du Bombardement, il passe les nuits dans les caves, sans pouvoir y prendre de repos ; qu'étant obligé de consacrer une partie du jour au repos dont il a besoin il ne peut travailler aux calculs de la *Connaissance des Temps*, qu'un petit nombre d'heures, circonstance qui l'empêche de livrer son travail dans les délais habituels. »⁵²

Les conséquences du conflit touchent aussi l'imprimerie Gauthier-Villars qui manque d'ouvriers :

« M. Mathieu fait part au Bureau des difficultés que présente la publication de la *Connaissance des Temps* : la dernière feuille et la table des Matières ne peuvent être tirées, faute d'ouvriers : le même motif empêche la livraison au Bureau des calculs, des feuilles lithographiées qui servent aux calculateurs. »⁵³

Après la chute de l'Empire, l'occupation du territoire par les troupes Prussiennes et l'élection contestée à Paris d'une Assemblée nationale masculine, déclenchèrent l'insurrection appelée « La Commune de Paris » entre le 18 mars et le 28 mai 1871. Le Bureau tint sa dernière séance le 12 avril et ne reprit ses travaux qu'après la « semaine sanglante », du 21 au 28 mai 1871, qui voit une féroce répression par « Les Versaillais » contre « Les Communards » couverte notamment par Adolphe Thiers et le général Patrice de McMahon, les deux futurs présidents de la III^e République autoritaire issue de ces événements.

À la séance de rentrée du 31 mai 1871, le Bureau n'a pu que se protéger et malgré de sérieuses menaces pour leur vie, les calculateurs ont poursuivi leur travail. Ernest Laugier indique que le volume de la CDT de 1873 est à l'imprimerie !

« M. le Président expose les difficultés qui se sont opposées à ce que le Bureau continuât à tenir des séances depuis le milieu du mois d'avril. Les poursuites et les menaces des agents de la commune ont obligé plusieurs des membres du Bureau à quitter Paris. En dernier lieu, l'état de guerre ne permettait pas à ceux qui sont restés, de quitter leur domicile, ou celui qui leur servait de refuge. Le gouvernement de la République ayant mis un terme à ce désastreux état de choses, le Bureau continuera de tenir ses séances comme par le passé.

M. Laugier annonce que la copie des phénomènes (etc.) pour l'année 1873 a été remise depuis plusieurs mois à l'Imprimerie ; il pense que l'impression est très avancée. Quant aux calculs relatifs aux mêmes objets, pour la *Connaissance des Temps* pour 1874, ils sont bien près d'être terminés. »⁵⁴

L'un des calculateurs titulaires, le Lieutenant-Colonel Aristide Servier, entré en décembre 1843, est décédé deux mois auparavant et la question du paiement des trois calculateurs titulaires ne peut attendre (il s'agit de libérer une somme de 11 000 francs). Le secrétaire Yvon-Villarceau et Delaunay insistent sur leurs conditions d'existence et de travail :

« M. Yvon Villarceau fait part au Bureau de la mort de M. le C^{dant} Servier, l'un des calculateurs titulaires, décédé à Lons-le-Saulnier, dans les premiers jours du mois d'avril ; Il en a informé officiellement le Ministre de l'Instruction publique.

Le secrétaire rappelle que le Bureau a ajourné au retour à Paris des membres absents, les réclamations à adresser au Ministre pour obtenir le paiement de leurs traitements pendant le siège de Paris : il fait observer qu'on ne peut tarder davantage à réclamer le paiement des traitements des calculateurs titulaires : MM. Servier, Picqué et Bouchet. M. Delaunay fait

⁵². PV BDL, 18 janvier 1871.

⁵³. PV BDL, 12 avril 1871.

⁵⁴. PV BDL, 31 mai 1871.

remarquer qu'en effet la situation de ces calculateurs est toute autre que celle des membres titulaires qui étaient absents de Paris, pendant le Siègè. Les deux premiers habitent la province ; ils y ont continué leurs travaux habituels, et le troisième qui a quitté Paris avec l'autorisation de M. Mathieu et n'a pu y rentrer à cause de l'Investissement [occupation de Paris], n'en a pas moins continué en province les travaux de calcul qu'il eût effectués à Paris. »⁵⁵

On le voit encore une fois, les principales personnes impliquées, les directeurs de la publication, Mathieu, Puiseux et Laugier, aidés de leur calculateur principal Ulysse Bouchet qui n'a cessé de travailler, des autres titulaires et de quelques auxiliaires dont on ne connaît pas le nom, ont assuré la continuité de la publication en zone de fortes turbulences, malgré des conditions matérielles et de vie délicates, la Province ayant été moins contrainte que la Capitale⁵⁶.

4. Retards de livraison de la *Connaissance des temps*: le Bureau laisse la porte ouverte aux critiques mais tente de se réorganiser

Comme l'indique le tableau 7-1, en écartant la période de la Guerre de 1871 où la CDT est publiée avec seulement 9 mois d'avance pour les volumes de 1871 (mars 1871) et 1873 (mars 1872), – c'est-à-dire durant l'année qui précède l'année pour laquelle elle est calculée –, la CDT est livrée avec en moyenne un délai de 10 à 15 mois, bien en-dessous du cahier des charges fixé par le décret de 1854...

Le recours aux auxiliaires à partir de 1867 mobilisés pour les tables de la Lune de Delaunay et en partie pour la CDT ne suffit pas à rattraper le retard, – excepté le volume de 1869 publié en juillet 1867 qui est à peu près dans les normes – qui se cristallise entre 1869 et 1872. Nous avons plus haut comment les événements de 1870-1871 expliquent qu'aucun volume n'est livré en 1870 (mobilisation forcée des calculateurs ?), et que les volumes suivants sont livrés à peine quelques mois avant le début de l'année pour lesquels ils sont calculés.

On comprend les raisons des critiques et pourquoi les marins se tournent vers le *Nautical* livré le plus souvent avec trois années d'avance ou des éphémérides locales diffusées dans certains ports à prix très bas, comme nous le verrons plus loin.

Pour mieux suivre les travaux de rénovation de ses deux publications phares, au début des années 1860, le Bureau décide de (re)mettre en place des « commissions » de la CDT et de *l'Annuaire*, séparées au début puis souvent communes, chargées de débattre des contenus et des questions de gestion de chacune des publications. Ainsi le 11 mars 1863, Charles-Eugène Delaunay prend l'initiative :

« M. Delaunay au nom de la Commission chargée de l'étude du Règlement soumet au Bureau une proposition qu'il énonce en ces termes : "Nous proposons de décider en principe qu'il y aura désormais dans le sein du Bureau et en permanence, deux commissions : l'une pour la *Connaissance des Temps*, l'autre pour *l'Annuaire*. Ces commissions devront veiller constamment à tout ce qui concerne la publication et l'amélioration des ouvrages dont elles auront à s'occuper ; elles examineront les diverses questions qui leur seront soumises à ce sujet, et en feront l'objet de rapport au Bureau qui statuera.

⁵⁵. PV BDL, 31 mai 1871 (suite).

⁵⁶. Le lecteur est invité à se référer aux deux études publiées par Colette Le Lay sur le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes complétant notre propos, étudiant notamment comment la tentative d'incendier l'Observatoire dans la nuit du 23 au 24 mai 1871 par des communards fuyant les massacres, est relatée par Charles-Eugène Delaunay, – devenu directeur de cet observatoire après l'éviction de Le Verrier en 1870 –, et par l'astronome américain Simon Newcomb, – calculateur et futur directeur des éphémérides américaines alors en visite en Espagne et en France ; C. Le Lay, « Quelques traces de la guerre franco-prussienne de 1870 dans les procès-verbaux », mis en ligne le 17 janvier 2019 [<http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-histoire-cll-guerre-1870>] et « Traces de la Commune de Paris dans les procès-verbaux et les souvenirs de Simon Newcomb », mis en ligne le 21 mars 2019 [<http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-histoire-cll-commune>] sur le site <http://bdl.ahp-numerique.fr/> à la rubrique « Focus – Traces de l'histoire ».

"Nous proposons en outre de décider que chacune de ces commissions se composera :

"1°, du membre du Bureau qui est spécialement chargé de la publication de l'ouvrage dont elle aura à s'occuper ; 2°, de trois autres membres qui seront désignés, chaque année, au scrutin, dans le courant du mois de Janvier."

Le secrétaire pense qu'il y aurait lieu de convoquer les membres du Bureau pour la discussion de cette proposition et les élections qui pourraient en être la suite.

On répond que la proposition de M. Delaunay devait être soumise aujourd'hui au Bureau ; que d'ailleurs l'époque de l'absence annuelle de plusieurs membres s'approche ; qu'il est donc urgent de statuer. M. le président met aux voix la proposition de M. Delaunay ; cette proposition est adoptée »

Le fonctionnement de ces commissions s'avère totalement irrégulier et il est assez difficile d'établir à partir des procès-verbaux un véritable suivi du travail de ces commissions dont nous n'avons parfois que le résumé de la décision prise. Très vite, le Bureau s'aperçoit que beaucoup de questions interdépendantes de gestion financière et matérielle de la CDT et de *l'Annuaire* doivent être traitées ensemble. Lors de la séance du 8 mai 1867, Ernest Laugier présente un rapport verbal des deux commissions réunies ensemble qui ont décidé de fusionner à partir de l'année 1868, rapport co-signé par Delaunay et l'hydrographe Darondeau :

« 1°, Les commissions de la *Connaissance des Temps* et de *l'Annuaire* ne formeront qu'une seule et même commission composée de cinq membres. Les membres du Bureau chargés de la publication de *l'Annuaire* et de la *Connaissance des Temps* feront partie de droit de cette commission.

2°, la commission se réunira chaque second mercredi des mois de février, mai et novembre, et, s'il y a lieu, les mercredis qui suivront ce second mercredi. Cette commission sera présidée par son doyen. Le Président de la commission pourra la réunir toutes les fois qu'il sera nécessaire. »

Par la mise en place de ces commissions, le Bureau manifeste une volonté collégiale de rattraper le retard. Dans les années 1863-1865, la plupart des membres du Bureau se mettent au travail autour du suivi de la CDT et on dispose de tableaux détaillés de ventilation des calculs confiés aux auxiliaires (Annexes à ce chapitre – voir plus loin), documents uniques dans les archives du Bureau des longitudes. Pour une fois, on sait presque tout de qui fait quoi chez les calculateurs ! Certaines années, le Bureau et ses calculateurs travaillent à deux voire trois volumes simultanément. Lors de la séance du 18 mars 1863, les discussions sur l'état de la CDT impliquent le responsable de la CDT Claude-Louis Mathieu, Delaunay, Faye et l'Amiral Mathieu :

« M. L. Mathieu rend compte de l'état des calculs de la *Connaissance des Temps* : les calculs pour le volume de 1865 sont très avancés et le volume de 1866 est commencé ; 1865 pourra paraître dès le mois d'Août. M. Delaunay fait observer que le volume de 1864 est imprimé et que l'on n'attend pour le mettre en vente que la signature du marché avec le libraire. M. l'amiral Mathieu dit que la Marine attend toujours la *Connaissance des Temps* de 1864 et que le dépôt qu'il administre ne pourrait recevoir qu'une livraison entière. M. Faye propose en attendant la décision ministérielle, de livrer au public le volume de 1864 en conservant le prix actuel de vente. M. Delaunay appuie cette proposition. Le Bureau décide que le volume de 1864, sera immédiatement mis en vente. »

Il y a bien une question de cadre budgétaire à respecter. Voyons comment le Bureau des longitudes gère la part de la CDT dans son budget sur la période qui nous intéresse ici.

CDT pour l'année	Année de livraison	Direction	Délai/Retard
1858	1855 (déc. 1855)	C.-L. Mathieu	-2 ans ou -26 mois
1859	1856 (déc. 1856)	"	-2 ans ou -26 mois
1860	1857 (déc. 1857)	"	-2 ans ou -26 mois
1861	1858 (déc. 1858)	"	-2 ans ou -25 mois
1862	1860 (avril 1860)	"	-1,5 an ou -20 mois
1863	1861 (oct. 1861)	"	<i>-14 mois</i>
1864	1863 (fév. 1863)	"	<i>-10 mois</i>
1865	1863 (sept. 1863)	"	<i>-15 mois</i>
Début de l'époque Gauthier-Villars (PV des 20 janvier et 17 février 1864)			
1866	1864 (août 1864)	"	<i>-16 mois</i>
1867	1865 (août 1865)	"	<i>-16 mois</i>
1868	1866 (août 1866)	"	<i>-16 mois</i>
1869	1867 (juillet 1867)	C.L.Mathieu/V.Puiseux	<i>-17 mois</i>
1870	1868 (oct. 1868)	"	<i>-14 mois</i>
1871	1869 (sept. 1869)	"	<i>-15 mois</i>
1872	1871 (mars 1871)	"	<i>- 9 mois</i>
1873	1872 (mars 1872)	"	<i>-9 mois</i>
1874	1872 (nov. 1872)	"	<i>-13 mois</i>
1875	1873 (sept. 1873)	M. Loewy	<i>-15 mois</i>
1876	1874 (déc. 1874)	"	<i>-13 mois</i>

Tableau 7-1 : État de la livraison de la CDT sur la période 1855-1874. Les retards sont en caractères gras et italique. En gris, les volumes publiés par Mallet-Bachelier ; en jaune, les volumes publiés par Gauthier-Villars (contrat renégocié en 1864). © - G. Boistel, 2021.

2.2. Budget et évolution du nombre de pages, la part des *Additions* dans la *Connaissance des temps*

Poursuivons notre examen des conditions matérielles et financières de la gestion de la CDT par le Bureau des longitudes.

1. Budget 1854-1855 : Comment travailler après la séparation de l'Observatoire ?

Une grande partie du Bureau prend connaissance des nouvelles dispositions du décret du 30 janvier 1854 lors de la séance du 8 février 1854, qui installe les nouveaux Président (le mathématicien Poinot), vice-président (l'amiral Baudin) et trésorier (l'ingénieur-hydrographe Daussy) nommés directement par le Pouvoir. Après avoir envisagé la question de l'accès à la bibliothèque et de poursuite ou non de tout ce

qui concerne l'inventaire et le partage des instruments entre l'Observatoire et le Bureau, la question de la poursuite de la CDT imposée par l'article 6 du Décret est discutée : nécessité d'avoir un quatrième calculateur ? Augmenter les contenus ? Coût de la publication ? Dans quelle(s) direction(s) travailler ?

« On parle de la nécessité d'avancer la publication de la *Connaissance des temps* qui doit paraître trois ans d'avance. Le personnel actuel des calculateurs ne suffit pas pour se maintenir au courant et on serait bientôt arriéré si on n'arrivait pas à obtenir de plus grands moyens. Un calculateur de plus, au moins, serait nécessaire pour ce service. M. Biot fait observer que la *Connaissance des temps*, telle qu'elle est aujourd'hui, est très bien disposée pour l'objet que l'on s'est proposé, qui était de servir aux astronomes et aux navigateurs ; que si on en augmentait l'étendue en y introduisant des choses qui n'auraient pas un intérêt immédiat pour les marins, on risquerait de trouver des difficultés pour la publication de cet ouvrage. Aujourd'hui, son impression ainsi que celle de l'*Annuaire* ne coûtent rien à l'Etat et sont entièrement à la charge du libraire, mais si on augmentait les frais, il serait possible qu'il ne voulût plus s'en charger. Laugier fait observer qu'on pourrait cependant apporter quelques améliorations aux éphémérides des planètes principales qui peuvent être observées dans le crépuscule et qui alors seraient d'une grande utilité pour les marins, mais ce qu'il demande augmenterait les frais.

Le développement de toutes ces questions est laissé au surplus à la sollicitude de M. le président qui est invité à voir à ce sujet M. le ministre de l'Instruction publique. »

C'est l'augmentation du nombre des calculateurs qui est retenue par le Bureau.

2. Le 22 février 1854 : un budget prévisionnel pour l'emploi de nouveaux calculateurs

Dans ces conditions le Bureau tente d'établir un budget prévisionnel pour l'année 1854 comme l'indique le tableau 7-2, anticipant sur une baisse du budget global et demandant de nouvelles lignes budgétaires pour de nouveaux calculateurs. Mais le ministère n'entérinera pas la demande des trois calculateurs adjoints (payés 2000 francs). La réponse et la nouvelle contrainte budgétaire est fixée dans une lettre lue le 7 février 1855 au Bureau : le total des traitements des personnels ne fait plus que 78 000 francs auxquels il faut ajouter les 1 000 francs de subvention pour l'imprimeur-libraire : soit un budget réduit de 114 000 francs à 79 000 francs.

Personnel	9 membres titulaires à 5000 fr.	45 000 fr.
	1 artiste membre à...	4 000 fr.
	4 membres adjoints à 4000 fr.	16 000 fr.
	2 artistes adjoints à 2000 fr.	4 000 fr.
	2 calculateurs pour la <i>Connaissance des temps</i> à 3500 fr.	7 000 fr.
	2 calculateurs adjoints pour idem à 2000 fr.	4 000 fr.
	2 calculateurs adjoints pour la réduction des anciennes observations à 2000 fr.	4 000 fr.
	1 garçon de bureau à...	900 fr.
	Sous-total personnel	84 900 fr.
Matériel	Chauffage, éclairage, achat de livres, entretien du mobilier, impressions diverses, &c.	15 000 fr.
	Total général	86 400 fr.

Tableau 7-2 : Budget prévisionnel établi par le BDL le 22 février 1854 : demandes de nouveaux calculateurs pour la CDT (zone grisée). © - G. Boistel, 2019.

3. Année 1855, prendre conseil auprès du superintendant du *Nautical Almanac* : « comment faites-vous en Angleterre ? »

La commission chargée d'examiner les améliorations à apporter à l'éphéméride rend le même jour ses conclusions :

« M. Mathieu fait connaître les résultats auxquels s'est arrêtée la commission de la *Connaissance des Temps* : Les principaux changements consistent à ajouter aux Éphémérides du soleil, les coordonnées rectangulaires, à donner pour la lune, l'ascension droite et la déclinaison d'heure en heure, au lieu de 12^h en 12^h, à donner la position des planètes pour chaque jour et en secondes et enfin à ajouter un tableau des étoiles culminantes avec la lune. Ces additions nécessiteraient une augmentation de 261 pages qui, en raison d'une nouvelle disposition des distances lunaires se réduiraient à 211 pages, mais il serait nécessaire d'augmenter la justification sans toutefois changer le format. Cette augmentation occasionnerait à l'imprimeur une dépense qui a été estimée de 2500f à 3000f, il serait nécessaire d'augmenter le nombre des calculateurs. »⁵⁷

Mathieu se tourne vers le *Nautical Almanac office* pour avoir de nouvelles idées ou pistes d'aménagements possible de l'éphéméride française :

« Mr Mathieu a demandé à Mr Hind surintendant du *Nautical Almanac* des renseignements sur tout ce qui est relatif à la publication de ces éphémérides, lorsqu'il aura reçu une réponse, il fera au Bureau un rapport détaillé sur les propositions de la commission. »⁵⁸

La réponse de John Russel Hind ne tarde pas et Mathieu en donne la teneur lors de la séance du 28 mars 1855 :

« Mr Mathieu donne lecture d'une lettre qui lui a été adressée par Mr Hind, surintendant du *Nautical Almanac* et dans laquelle il donne tous les détails qui lui avaient été demandés relativement au système suivi pour les calculs du *Nautical*. Mr Hind annonce qu'il compte substituer incessamment de nouvelles tables du soleil et de la lune à celles dont on s'est servi jusqu'à ce jour. »

Puis viennent les éléments concernant la constitution du Bureau des calculs du NAO :

« Le nombre des calculateurs employés est de neuf, leurs appointements sont ainsi répartis: Un à 1250 francs ; Deux à 2500f ; Deux à 3000 ; Deux à 4125 ; Un à 4625 ; Un à 5500. Ce qui porte la somme totale à 30.625 frs. Le surintendant a 12.500 fr. de traitement, le crédit alloué est de 44.250 fr. en sorte qu'après le paiement de tous les traitements, il reste encore une somme d'environ 1100 frs pour les dépenses imprévues. La vente du *Nautical* s'élève à 17.000 exemplaires. La commission chargée d'examiner les améliorations à faire à la *Connaissance des Temps* pourra faire usage dans son rapport des renseignements fournis par Mr Hind. »

4. Année 1857 : nouvelles tentatives d'accroître le nombre de calculateurs

L'encadré 7-2 donne des extraits du long rapport adressé au Ministre de l'Instruction publique le 14 janvier 1857 pour réitérer sa demande de nouveaux calculateurs et l'augmentation du Budget de 9000 francs nécessaire au paiement de trois nouveaux calculateurs adjoints. Ce rapport est aussi la conséquence de l'enquête menée en 1855 auprès des responsables des éphémérides anglaises et américaines afin de comparer les moyens mis en œuvre dans les trois pays. Il est évident que le Bureau français doit produire ses éphémérides avec des moyens humains et financiers largement inférieurs à ceux engagés à Londres et à Washington.

Comme le montre clairement la figure 7.10 donnant l'évolution du budget, la demande du Bureau est loin d'avoir été entendue. Dans les années qui suivent, ce budget est réduit de près de 15 000 à 20 000

⁵⁷. PV BDL, 7 février 1855.

⁵⁸. PV BDL, 7 février 1855.

francs. Après avoir été stable jusqu'en 1855 avec plus de 115 000 francs en moyenne, ce budget diminue à partir de 1856 et tombe à moins de 80 000 francs en 1858 et pour plusieurs années.

C'est sous le ministère de Victor Duruy, beaucoup moins sensible aux protestations de Le Verrier, que le Bureau va progressivement retrouver puis dépasser le budget dont il était doté avant la séparation de l'Observatoire en 1854.

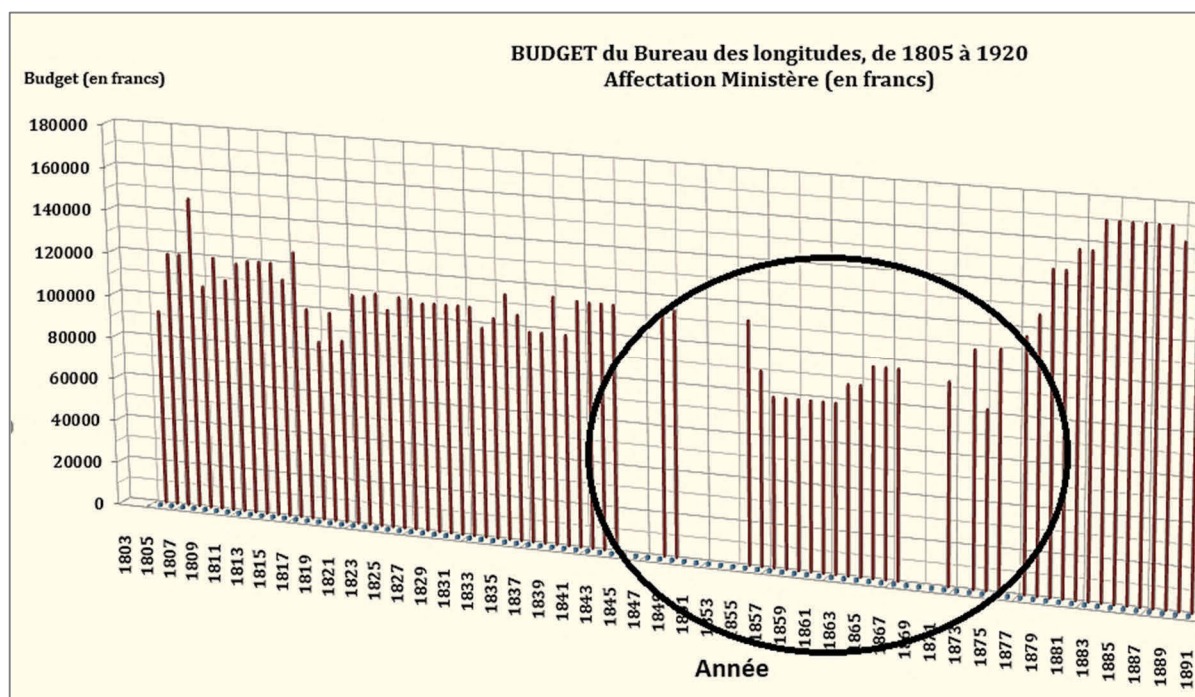


Figure 7.10 – Évolution du budget du BDL (données brutes partielles) au cours du XIXe siècle.

© - G. Boistel, 2021.

Sur cette période, comme l'indique le tableau 7-3 à suivre, la part de la CDT continue de croître, la subvention versée à l'imprimeur étant comptée dans la part « Matériel » du budget. Ce que nous montrons dans ces graphiques est le coût de la CDT en heures de calculs (salaires versés aux calculateurs titulaires, auxiliaires et calculs extraordinaires ou supplémentaires)⁵⁹.

En 1856, le Bureau étant dépossédé de l'Observatoire, la part « Matériel » du budget se limite à la subvention pour l'imprimeur ; le Bureau est entièrement recentré sur la CDT. En 1869, le budget global commence sa remontée et la part « calculs » augmente avec le recrutement de nombreux auxiliaires qui participent aussi aux calculs pour les tables de Delaunay. Mais le Bureau a aussi accompagné les expéditions des officiers de Marine pour les méridiens fondamentaux en 1867 et 1869 ; Antoine Yvon-Villarceau regroupe des instruments de géodésie au Parc Montsouris en cours de construction.

⁵⁹. Voir l'Annexe A-1 en fin d'ouvrage pour voir toutes les données concernant l'évolution du Budget du Bureau des longitudes et la part consacrée à la CDT.

Encadré 7-2 : Rapport sur la *Connaissance des temps* adressé à Monsieur le Ministre de l'instruction publique et des cultes par le Bureau des Longitudes, Paris, le 14 janvier 1857

Monsieur le Ministre

Lorsque le Bureau des Longitudes a eu l'honneur d'être reçu par votre excellence à l'occasion du renouvellement de l'année, vous avez eu la bonté de demander qu'on vous adressât un rapport sur la publication de la *Connaissance des temps* ; publication dont le Bureau des Longitudes est spécialement chargé depuis près de 60 ans et qui se fait maintenant trois années à l'avance. Pleins de confiance dans le haut intérêt que vous avez témoigné pour tout ce qui se rapporte à l'avancement des sciences ; le Bureau des Longitudes vient aujourd'hui vous faire connaître ses ressources et ses besoins et vous indique les nouvelles dispositions qu'il serait utile de prendre et qui lui permettraient de publier la *Connaissance des temps* avec tout le développement que réclament les progrès de l'astronomie et de la navigation.

La *Connaissance des temps* dont le premier volume a été publié en 1679 [...] est une éphéméride qui a joui longtemps de l'avantage d'être le manuel de tous les astronomes et de servir de modèle dans tous les pays où l'on cultive l'astronomie.

Nous ne suivrons pas les astronomes français dans les améliorations qu'ils ont successivement apportées dans la composition de la *Connaissance des temps*. [...] C'est en effet depuis l'établissement du Bureau des Longitudes que la *Connaissance des temps* a reçu de nombreuses additions et d'importants perfectionnement qu'il faut exclusivement attribuer aux travaux des géomètres et des astronomes du Bureau.

Qu'il nous suffise de citer :

Les tables du soleil de Delambre	1806
Les tables de la lune de Burckhardt	1812
Les tables des satellites de Jupiter de Delambre	1817
Les tables de Jupiter, Saturne, Uranus de Bouvard	1821
Les tables de la lune de Damoiseau	1828
Les tables des satellites de Jupiter de Damoiseau	1836

Ces tables ont été adoptées généralement dans le monde entier ; elles servent encore aujourd'hui dans la construction de la plupart des Éphémérides.

Le Bureau pour continuer et perfectionner autant que le permettent les progrès de la science l'éphéméride créé par ses devanciers doit faire la part des marins et des astronomes.

Pour les astronomes nous ajoutons chaque jour de l'année la valeur des coordonnées rectilignes du centre du soleil, les constantes qui servent à trouver la position apparente des étoiles et enfin les lieux des sept planètes principales avec toute la précision que comportent les tables astronomiques.

Le plus grand nombre des marins réduisent l'astronomie nautique à l'observation du soleil et des distances lunaires. Ils prennent rarement les hauteurs de la lune parce que la réduction des observations exige des calculs longs, embarrassants par suite du peu d'uniformité du mouvement de cet astre. Ils reculent devant la difficulté de ces calculs quand les lieux de la lune sont donnés seulement de 12h en 12h. Si l'on veut amener les marins à observer la lune la nuit comme ils observent le soleil de jour, il importe de leur donner chaque jour des positions de la lune assez rapprochées les unes des autres pour que le mouvement devienne presque uniforme dans l'intervalle et dispense des calculs pénibles dont nous venons de parler. C'est d'après ces considérations que nous proposons de donner chaque jour les lieux de la lune d'heure en heure.

Pour déterminer les longitudes géographiques, les voyageurs et les marins font usage des distances lunaires, des éclipses des satellites de Jupiter et des occultations d'étoiles. Les occultations d'étoiles conduisent à des résultats exacts ; mais comme dans les voyages on ne peut les observer qu'en nombre fort limité, on a recours à l'observation des passages de la lune au méridien.

Cette méthode employée avec succès dans les observations fixes tend chaque jour à se répandre davantage parmi les voyageurs. Les instruments méridiens portatifs ont déjà fourni d'excellentes déterminations, et l'on ne saurait trop en recommander l'usage aux personnes qui voyagent dans des circonstances favorables. Les éléments que le voyageur doit emprunter à la science pour appliquer cette méthode sont assez nombreux et doivent trouver place dans un ouvrage aussi important que la *Connaissance des Temps*.

Le Bureau des Longitudes a donc reconnu la nécessité d'introduire dans son Éphéméride la série des étoiles qui chaque jour arrivent au méridien presque en même temps que la lune.

Cet astre se trouvant ainsi rapporté aux mêmes points du ciel dans les divers lieux où les observations sont faites ; la comparaison de ces observations est indépendante des erreurs qui existent même sur l'ascension droite des étoiles ; elle n'est pas non plus sensiblement affectée par les erreurs provenant de la connaissance imparfaite de la position des instruments. Ce nouveau chapitre ajouté à la *Connaissance des Temps* constitue donc une amélioration dont l'importance sera appréciée par les voyageurs désireux de contribuer aux progrès de la géographie.

Les augmentations de travail résultant des diverses additions que nous venons d'indiquer exigeraient le concours de 3 nouveaux calculateurs (1). Les traitements de ces calculateurs et des trois qui sont déjà attachés au Bureau avec une allocation de 9.000f, pourraient être répartis comme il suit

3 calculateurs à 3.500	10.500,f..
1 id. à	3.000,..
1 id. à	2.500,..
1 id. à	2.000,..
	Somme 18.000,..

Un crédit de 9.000f, ajouté aux 9.000f alloués par le Budget aux trois anciens calculateurs suffirait donc pour compléter la dépense de 18.000f. Cette dépense paraîtra modérée si on la compare à la large rétribution accordée en Angleterre pour le *Nautical Almanac*. Le superintendant dont le traitement annuel est de 12.500f a sous sa direction neuf calculateurs dont la somme des traitements s'élève à 90.000f. On emploie jusqu'à onze calculateurs pour le *Nautical Almanac* Américain qui se publie à Washington depuis quelques années.

Si votre Excellence veut bien agréer les propositions du Bureau des Longitudes et lui accorder un nouveau crédit de 9.000f, la *Connaissance des Temps* pourra supporter la comparaison avec toutes les Ephémérides connues.

Paris le mercredi 14 Janvier 1857, Le Président, Le Rapporteur

Signé : Mathieu

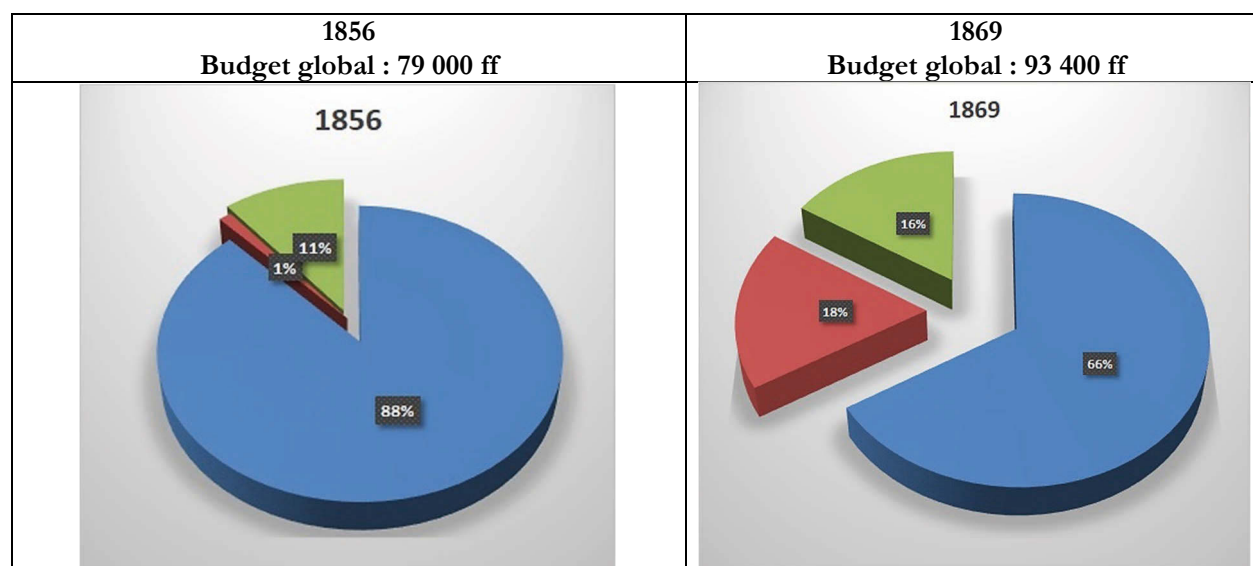


Tableau 7-3 : Répartitions comparées du budget du BDL entre Calculs/CDT (vert), le « Matériel » (rouge) et le « Personnels » (personnels titulaires du Bureau, en bleu) en 1856 et en 1869.

© - G. Boistel, 2021.

5. Évolution du nombre de pages et part des *Additions* dans la *Connaissance des temps*

La figure 7.11 montre l'évolution du nombre de pages de la CDT sur cette période. On observe une légère augmentation, assez régulière qui tend vers un volume de (650 ± 100) pages en moyenne désormais (voir plus loin pour les contenus types et la teneur des *Additions*).

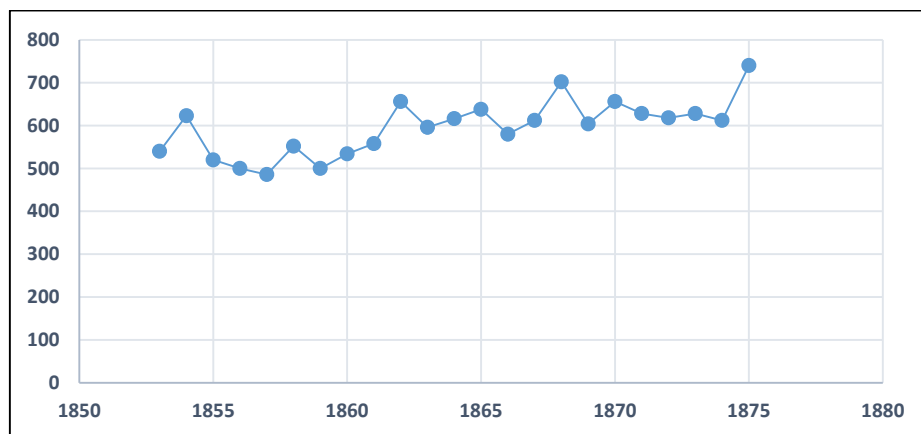


Figure 7.11 - Évolution du nombre de pages de la CDT, 1854-1875, sous les directions de Laugier, Mathieu et Puiseux. © - G. Boistel, 2022.

La part des *Additions* et des éphémérides ou du calendrier, est illustrée par la figure 7.12 ci-dessous. Le caractère encyclopédique de la CDT a quelque peu disparu. Les *Additions* sont limitées à des mémoires techniques et scientifiques, presque toujours inférieures à 100 pages alors que la part des éphémérides croît toujours. Nous étudions la teneur de ces *Additions* dans le paragraphe concernant les contenus de la CDT un peu plus loin dans le chapitre.

Ces trois figures (part du budget réservée à la CDT, fig. 7-10 ; évolution du nombre de pages, fig. 7-11 ; part des additions, fig. 7-12) sont à rapprocher les unes des autres. La part réservée aux éphémérides est corrélée avec l'augmentation du nombre de pages mais non à l'évolution du budget global du Bureau (Figure 7.10), ce qui correspond assez bien finalement à ce que nous avons pu discerner de l'investissement humain engagé par le Bureau pour produire l'éphéméride malgré des conditions matérielles et humaines de travail délicates, irrégulières et peu satisfaisantes, c'est un euphémisme...

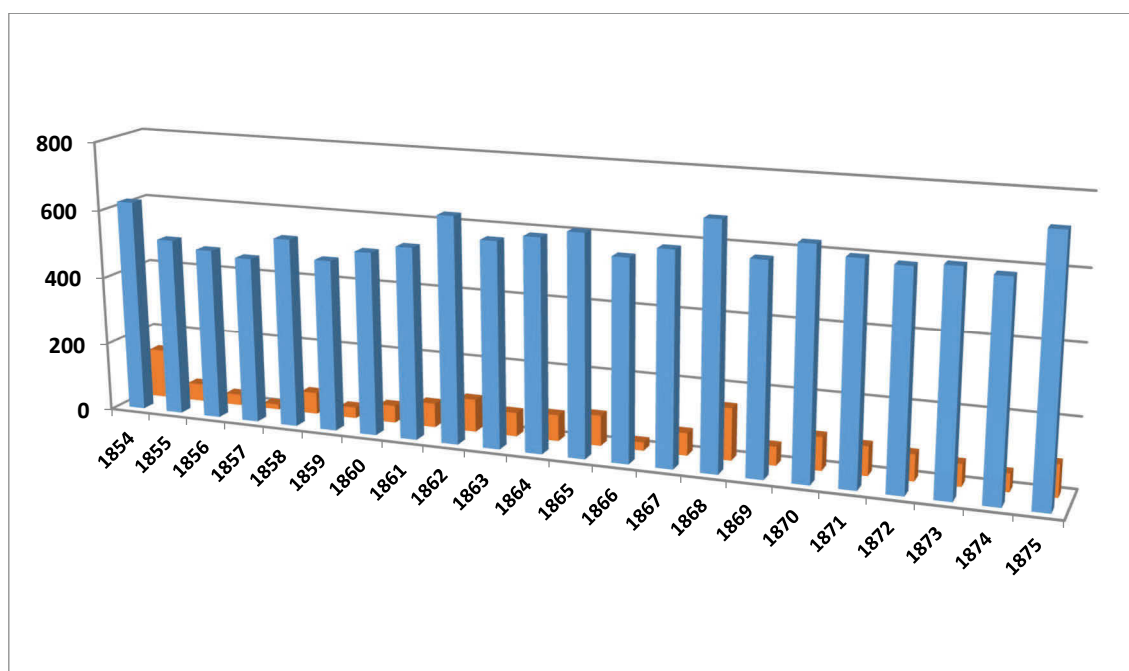


Figure 7.12 - Part des « Additions » (en rouge) au regard du volume total de la CDT (en bleu), 1854-1875. © - G. Boistel, 2021.

2.3. Les marchés avec les libraires : de Mallet-Bachelier à Gauthier-Villars

Après avoir parlé des retards, des rôles respectifs des directeurs et des décisions collégiales prises par le Bureau, et présenté des statistiques matérielles diverses sur l'ouvrage étudié, voyons comment la CDT est produite, diffusée et vendue, autant que les archives peuvent nous l'apprendre. L'époque est intéressante car elle voit l'arrivée d'un nouvel acteur au rôle assez discret dans un premier temps mais appelé à devenir presque majeur dans l'activité du Bureau par la suite : l'entreprise Gauthier-Villars, père et fils⁶⁰.

1. La question des ventes et de la circulation de la *Connaissance des temps* au début des années 1860

Rejoignant les préoccupations d'Hervé Faye et de Delaunay en 1862 de produire des *Extraits de la Connaissance des temps* à destination des marins, le Bureau est bien obligé de constater qu'en 1863, l'éphéméride ne se vend pas très bien. Le 18 mars, l'Amiral Mathieu fait le point sur les ventes de la CDT dans les ports du pays, et le Bureau constate avec lui que le prix de vente de la CDT est un frein face à la concurrence de petites éphémérides, qu'il devrait connaître puisqu'il en a discuté en 1836 :

« M. l'Amiral Mathieu a pris des renseignements sur la vente de la *Connaissance des Temps* dans nos ports. La vente la plus considérable a lieu à Dunkerque où elle s'élève moyennement à 15 ou 16 exemplaires par année. Dans d'autres ports, on vend à 0^f50, jusqu'à 150 exemplaires d'une notice que les Navigateurs préfèrent à la *Connaissance des Temps* à cause de son bas prix. Il y aurait donc intérêt à réduire celui de notre publication. »⁶¹

La solution est-elle de réduire le prix de vente de la CDT ? D'ailleurs quelles sont les ventes de la CDT ? Une réponse est donnée le 15 mars suivant :

« On demande quel sera dorénavant le prix de vente de la *Connaissance des Temps*. M. le président dit que le projet de marché avec le libraire étant approuvé par le ministre, M. Mallet Bachelier a immédiatement appliqué le prix de 3^f50 fixé par ce marché. M. l'amiral Mathieu fournit de nouveaux renseignements sur la vente de la *Connaissance des Temps* dans nos ports : la vente totale des volumes de 1860.1861.1862.1863 s'est élevée au chiffre de 2966 exemplaires. On revient sur la proposition faite par M. Faye dans la précédente séance, de rédiger une notice sur les améliorations de la *Connaissance des Temps*, notice qui serait envoyée au Ministre de l'Instruction publique. »

Tirée à 2000 exemplaires chaque année, – chiffre estimé à partir des années précédentes, mais non réellement connu –, Mallet-Bachelier vend moins de 3000 exemplaires sur 4 années... Rien de comparable avec les 17 000 exemplaires vendus du *Nautical* et son tirage de 20 000 exemplaires ; les ratios vendus/tirage sont largement défavorables à la CDT (37% de ventes contre 85% pour le *Nautical*), le « trésor ou bréviaire des astronomes »...

Est-il possible d'aligner le prix de vente de la CDT sur celui du *Nautical Almanac* s'interroge le Bureau ? En juin 1860, l'Amiral Deloffre s'en ouvrait au ministre de l'Instruction publique : un usage plus répandu de la CDT, vendue moins chère, serait gage de sûreté de navigation :

« [...] Si le prix de la *Connaissance des temps* était abaissé, les marins sûrs d'y trouver des renseignements plus précis que dans ces *Extraits*, en feraient un plus grand usage et par là courraient moins de dangers. »⁶²

⁶⁰. Voir notre « focus » sur les imprimeurs de la CDT sur le site des PV du BDL. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-gb-imprimeurs1>

⁶¹. PV BDL, 18 mars 1863.

⁶². Lettre de l'Amiral Deloffre, Vice-Président du Bureau des longitudes au Ministre de l'Instruction publique et des Cultes, Paris, le 20 mai 1860 [AN, F17.13571, 2 ff.].

Deloffre poursuit sa plaidoirie en comparant avec les démarches entreprises par les anglais pour réduire le prix de vente de leur *Nautical Almanac* :

« Cela a été si bien senti, qu'en Angleterre, le *Nautical Almanac*, qui jusqu'en 1851 se vendait 5 shillings (6f,16), a été réduit à moitié prix et de vend aujourd'hui 2 shillings (3f,08). En réduisant le prix de la *Connaissance des temps* à 3 francs, elle se trouverait sur la même ligne que le *Nautical* et les marins ne seraient plus tentés de se procurer, soit des extraits inexacts de la *Connaissance des temps*, soit l'éphéméride anglaise. »

Quelle serait la dépense pour l'État dans le cas d'adoption d'un prix de vente de la CDT à 3 francs ? Deloffre précise que la Marine achète 800 exemplaires de la CDT au prix fort (5 francs) pour la distribuer sur ses bâtiments, pour une somme de 1600 francs qui revient à l'État, et qu'il faut retirer des 4000 francs⁶³ que coûterait la réduction du prix de vente de la CDT, soit un coût réel de seulement 2400 francs pour l'État.

2. Le contrat passé avec Mallet-Bachelier en mars 1863

Un nouveau contrat est envisagé et signé avec Mallet-Bachelier le 4 mars 1863, contrat, annexé à ce procès-verbal⁶⁴ dont nous avons le contenu et les principales dispositions (Encadré 7-3). Ce contrat fait suite au précédent, élaboré en 1860⁶⁵ ; il indique des éléments matériels de production de l'éphéméride et précise quelques autres points essentiels à notre histoire résumés ci-dessous.

1°/ La subvention allouée au libraire passe de 1000 à 3600 francs par volume publié, sans augmentation due à des feuilles supplémentaires ou extraordinaires.

2°/ Le prix de vente de la « petite » CDT passe de 5 à 3,50 francs (le libraire récupérant une somme sur les exemplaires achetés par la Marine vendus 6 francs avec les « Additions ») ;

3°/ Le nombre d'exemplaires gratuits remis au Bureau pour distribution diminue et passe de 100 à 80 exemplaires cartonnés.

Il s'agit bien d'un « marché », résultat de négociations et de recherche de compromis, où chacun discute. D'ailleurs Yvon-Villarceau propose un amendement à l'article 5 de ce marché, pour laisser la possibilité à un auteur d'une *Addition* d'en obtenir davantage que les 25 copies gratuites que doit livrer l'imprimeur ; la proposition est rejetée par le Bureau.

Malheureusement, la CDT reste plus chère à l'achat (3,50 francs) que le *Nautical Almanac* (3 francs) et beaucoup plus onéreuse que les éphémérides Dubus de Saint-Brieuc, vendues 1,50 franc (voir les chapitres 6 et 9).

Ce contrat ne satisfait pas tout le monde et Delaunay cherche vainement ailleurs pour finalement communiquer au Bureau le 8 juillet 1863 :

⁶³. Le tirage de la CDT est de 2000 exemplaires vendus 5 francs ; une réduction de 2 francs par volume coûterait bien $2000 \times 2 = 4000$ francs à l'État.

⁶⁴. PV BDL, 4 mars 1863 : [1863-03-04, Les procès-verbaux du Bureau des longitudes](http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/10322), consulté le 28 juin 2019, <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/10322>.

⁶⁵. Discussions dans les PV BDL, du 29/2/1860 au 16/5/1860, en particulier cette lettre de Mallet au Bureau après son entrevue avec le ministre de l'Instruction publique, du 6 juin 1860 : « M. le Président, J'ai l'honneur de vous faire connaître que dans l'entrevue que j'ai eu l'honneur d'avoir vendredi dernier (1er Juin) avec S. Exc. M. le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes, il n'a été rien décidé relativement à l'indemnité que je réclame pour l'augmentation des feuilles et la diminution du prix de *Connaissance des Temps* à partir de celle de 1863 ; seulement S. Exc. m'a dit à la fin de la conversation : "Allez en avant, imprimez toujours et lorsque le M^{al} Vaillant sera de retour nous nous reverrons". »

« M. Delaunay a consulté un éditeur dans lequel il a la plus grande confiance. Cet éditeur estime que l'on n'aurait pu trouver de meilleures conditions que celles du marché dont il est question. »

3. Le 1^{er} avril 1864 : Gauthier-Villars devient l'Imprimeur-libraire du Bureau des longitudes

En juillet 1863, Mathieu fait part au Bureau que « *le marché conclu entre M. le Ministre de l'instruction publique et M. Mallet Bachelier s'exécute très ponctuellement, en sorte que l'impression de la *Connaissance des Temps* s'effectue avec la régularité prévue.* »⁶⁶

Alors que le Bureau est en cette fin d'année 1863 aux prises avec Le Verrier et des tractations sans fins avec le Gouvernement pour obtenir un accès à la Bibliothèque de l'Observatoire, que la CDT pour 1865 paraît à la mi-décembre, Mallet-Bachelier cède son commerce à **Jean-Albert Gauthier-Villars** (1828-1897) qui rachète son imprimerie Quai des Augustins.

La passation de pouvoir est entérinée par le Bureau le 20 janvier 1864 qui prend acte que Gauthier-Villars, devenant désormais le titre d'« Imprimeur-libraire du Bureau des longitudes »⁶⁷ honorera le marché passé l'année précédente entre Mallet-Bachelier et le Bureau :

« M. Mallet-Bachelier informe le Bureau qu'il a cédé son établissement à M. Gauthier Villars et prie le Bureau de lui conférer la qualité d'imprimeur libraire du Bureau des Longitudes et d'agréer ce dernier en son lieu et place. M. Gauthier-Villars écrit de son côté qu'il succède à M. Mallet-Bachelier comme imprimeur libraire et pris le Bureau de lui conférer la qualité d'imprimeur libraire du Bureau des Longitudes au lieu et place de ce dernier : il prend l'engagement de remplir toutes les clauses du traité passé le 25 mars 1863 avec son prédécesseur.

Le Bureau décide que M. Gauthier-Villars prendra le titre d'imprimeur libraire du Bureau des Longitudes au lieu et place de M. Mallet-Bachelier et accepte l'engagement qu'il prend de remplir les conditions du traité du 25 mars 1863, à la place de ce dernier, conformément aux clauses du même traité. La décision du Bureau sera portée à la connaissance de M. le Ministre de l'Instruction publique. »

Le ministère de Victor Duruy reconnaît le marché contracté avec la maison Gauthier-Villars le 17 février 1864.

Les échanges avec l'imprimeur vont bon train les années suivantes. Le Bureau lui demande de procéder à quelques aménagements physiques de la CDT, pour en faciliter la tenue en mer, à la demande des marins, comme de le relier avec un dos en toile. Le bureau examine en octobre 1865 les diverses solutions apportées par la maison Gauthier-Villars :

« M. l'amiral Paris demande qu'en raison des causes de détérioration auxquelles sont soumises les *Connaissances des Temps* employées à la mer, le dos des exemplaires cartonnés soient recouverts de toiles. M. Laugier fait remarquer que cette mesure a déjà été adoptée par le Bureau dans son dernier traité avec l'éditeur de la *Connaissance des Temps*. On s'assure que ces conditions ont été remplies sur deux exemplaires l'un de 1865, l'autre de 1866 : le dos est en effet recouvert de toile sous la couverture imprimée ; mais ce renfort est en fil dans le volume de 1865 seulement ; dans celui de 1866, il est en coton ce qui offre moins de solidité que la toile : l'observation en sera faite à Monsieur Gauthier-Villars. »⁶⁸

⁶⁶. PV BDL, 8 juillet 1863.

⁶⁷. Voir G. Boistel, 2019, « Les imprimeurs de la *Connaissance des temps* et du Bureau des longitudes depuis la Révolution, de Duprat à Gauthier-Villars. Première partie : les grandes familles. », rubrique « Focus » du site « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, 1795-1932 ». URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-gb-imprimeurs1>.

⁶⁸. PV BDL, 18 octobre 1865.

Encadré 7-3 : Projet de traité présenté au Bureau des Longitudes dans la séance du mercredi 4 mars 1863, consenti par M. Mallet Bachelier et adopté par le Bureau des Longitudes dans cette séance.

M. Mallet Bachelier demeurant quai des Augustins, n° 55, est nommé libraire du Bureau des Longitudes, et, dans le cas où son fonds passerait en d'autres mains, il devrait présenter son successeur à l'acceptation du Bureau.

M. Mallet Bachelier accepte la présente nomination, aux conditions suivantes qu'il s'engage à remplir exactement :

Article 1^{er}.- Il s'engage à imprimer la *Connaissance des Temps*, avec les cartes des éclipses de Soleil et l'*Annuaire* tels qu'ils sont rédigés par le Bureau des Longitudes, moyennant une indemnité de trois mille six cents francs qui ne changera pas dans le cas où la *Connaissance des Temps*, par suite de nouvelles extensions, se composerait d'une ou de deux feuilles de plus que le volume actuel de l'année 1864.

Article 2.- Il se charge de fournir gratuitement tous les types et tous les tableaux imprimés ou lithographiés qui seront nécessaires, soit pour l'exécution des calculs d'après les tables astronomiques, soit pour la rédaction en feuillets de toutes les parties de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire* destinées à l'imprimerie.

Article 3.- Il s'engage à publier chaque année l'*Annuaire* de l'année suivante et un volume de la *Connaissance des Temps*. Cependant il publiera plus d'un volume par an, quand le Bureau des Longitudes jugera convenable de faire paraître la *Connaissance des Temps* plus à l'avance. Alors l'indemnité de 3,600fr. sera appliquée à la publication de chaque volume en sus. Tous les volumes de la *Connaissance des Temps*, imprimés sur papier grand-raisin comme celui de 1864 et [mot illisible], seront brochés et revêtus d'une couverture imprimée sur papier vert.

Article 4.- Il s'engage à faire remettre la première épreuve de chaque feuille dix jours au plus après avoir reçu le manuscrit, et, chaque autre épreuve corrigée de la même feuille, trois jours après le renvoi à l'imprimerie de la précédente épreuve. La *Connaissance des Temps* devra être publiée quinze jours après le dernier bon à tirer.

Article 5.- Il fournira sans frais vingt-cinq exemplaires séparés de chacun des mémoires imprimés dans les Additions.

Article 6.- Il remettra gratuitement au Bureau des Longitudes quatre-vingt exemplaires cartonnés avec des entoilés de la *Connaissance des Temps* avec les Additions.

Article 7.- Il remettra encore gratuitement au Bureau des Longitudes, deux cents cinquante exemplaires de l'*Annuaire*, dont vingt-cinq en vélin ; et il livrera, à raison de cinquante centimes, tous les exemplaires en sus, qui seront nécessaires pour diverses distributions faites par le Bureau des Longitudes.

Article 8.- Il s'engage à livrer la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire* aux prix ci-dessous qui ne pourront être changés sans l'autorisation du Bureau des Longitudes, et qui seront indiqués sur le titre de chaque volume.

Connaissance des Temps sans additions ----- 3^f50

Annuaire ----- 1^f00

La réduction du prix de la *Connaissance des Temps*, de 5^f à 3^f50 sera applicable au volume de 1864.

La *Connaissance des Temps* avec additions sera livrée au ministère de la Marine à six francs le volume.

Article 9.- Toutes les clauses ci-dessus sont également obligatoires, et, dans le cas de leur non-exécution de la part de M. Mallet Bachelier, le Bureau des Longitudes sera autorisé à regarder le présent traité comme non avenu.

Article 10.- La durée de ce traité n'est pas fixée ; mais le Bureau des Longitudes pourra le modifier et même l'annuler, en prévenant M. Mallet Bachelier avant le commencement de l'impression d'un nouveau volume de la *Connaissance des Temps*.

Le présent traité fait double et signé par les parties contractantes. Adopté par le Bureau des Longitudes, dans sa séance du 4 mars 1863. Le secrétaire Yvon Villarceau.

En 1867, Gauthier-Villars obtient du Bureau et du ministère l'augmentation du prix de vente de l'*Annuaire*, passant de 1 franc à 1,25 franc.

Le travail régulier entrepris par Gauthier-Villars n'empêche pas les demandes des ministères de remises d'exemplaires « gratuits » au-delà des possibilités du Bureau et des termes du contrat passé avec l'imprimeur, comme celle-ci présentée le 22 janvier 1868 :

« M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une lettre de M. Haillecourt, Insp^r de l'Académie de Dijon, qui demande un exemplaire de l'*Annuaire* pour 1868 et certains calculs relatifs aux éclipses de Soleil.

M. Liouville voudrait qu'on remît au Ministre un certain nombre d'exemplaires des publications du Bureau. M. Laugier fait remarquer que le Ministre de la Marine paie à l'imprimeur ceux dont il a besoin et à un prix fixé par le marché conclu avec M. Gauthier-Villars. On répondra au Ministre que par la réduction à un prix minime de l'*Annuaire* & de la *Connaissance des Temps*, le Bureau a fait ce qu'il était possible pour les mettre entre les mains des lecteurs, et que, d'ailleurs, après la distribution régulière de ces ouvrages, il ne lui en reste pas de disponibles. Quant aux calculs relatifs aux éclipses, la *Conn^e des Temps*, publie les cartes générales de ces phénomènes et les données numériques dont se servent les astronomes pour en calculer les détails relatifs à toute localité déterminée. »

Il y a parfois friction entre le travail de l'imprimerie et le souhait du Bureau d'insérer des *Additions* ou des tables supplémentaires dans la CDT. Si Gauthier-Villars renâcle, le Bureau rappelle le contrat passé :

« M. Mathieu rappelle que le Bureau a décidé l'insertion dans les *Additions* à la *Connaissance des Temps* pour 1870, de plusieurs articles, entre autres de la série des Observations de culminations lunaires faites par M. Fleuriais pour déterminer la longitude de Montevideo. Il resterait encore à imprimer ce dernier article dont l'insertion est annoncée dans le rapport sur les observations faites par MM. Germain et Fleuriais, pour la détermination des méridiens fondamentaux. Pour des motifs puisés dans son intérêt personnel, l'imprimeur, M. Gauthier-Villars demande si l'insertion de cet article ne pourrait pas être ajournée jusqu'à la publication de la *Connaissance des Temps* pour 1871. D'un autre côté, il résulte d'explications données par M. Laugier dans une lettre que M. Mathieu fait connaître au Beau, que ces retards proviennent du fait de l'imprimerie. En conséquence le Bureau décide que le travail sur la longitude de Montevideo doit être inséré dans la *Conn^e des Temps* pour 1870, conformément à la décision antérieure. »⁶⁹

Qui reçoit les exemplaires gratuits de la CDT ? Mathieu et Liouville s'interrogent en février 1871 :

« L'Observatoire n'a reçu qu'un seul exemplaire de la *Connais^e des Temps*, tandis qu'il en reçoit dix du *Nautical Almanac* ; il se trouvera dans la nécessité d'acheter sur les fonds de l'Observatoire, un certain nombre d'exemplaires de la *Conn^{sance} des Temps*, si le Bureau ne peut les mettre à sa disposition. M. Mathieu répond qu'il remet habituellement à chacun des astronomes de l'Observatoire un exemplaire de la *Conn^{sance} des Temps*.

M. Liouville dit que la liste des personnes qui reçoivent les publications du Bureau devrait être déposée dans la salle de ses séances et revue, lors de chaque nouvelle distribution, à raison des changements qui se produisent dans le personnel astronomique du monde entier d'une année à l'autre. Il appuie la proposition du secrétaire. »⁷⁰

Malheureusement, nous ne disposons pas des listes de diffusion de la CDT pour ces années.

Enfin Gauthier-Villars est aussi libraire et accompagne aussi les abonnements auxquels le Bureau peut souscrire sur ses fonds propres, ou bien engage les démarches pour procurer au Bureau des catalogues d'étoiles publiés à l'étranger⁷¹.

2.4. Un exemple de coût de production de la *Connaissance des temps* en 1866 (CDT pour 1868)

Le tableau 7-4 suivant donne les éléments en notre possession permettant de mieux juger encore de la répartition des sommes en jeu pour la production d'un volume de la CDT, celui pour l'année 1868, livré au mois d'août 1866. À cette époque, le principe d'un quatrième calculateur a été admis par le

⁶⁹. PV BDL, 23 septembre 1868.

⁷⁰. PV BDL, 8 février 1871.

⁷¹. PV BDL, 18 et 25 novembre 1868 par exemple.

ministère après la reconnaissance en avril 1863 de l'existence d'un « Bureau des calculateurs » dont nous évoquons l'histoire dans le paragraphe suivant.

La CDT sans *Additions* est vendue 3,50 francs par Gauthier-Villars (depuis le marché passé avec Bachelier en mars 1863 et que Gauthier-Villars honore toujours). La figure 7.13 montre la ventilation des dépenses pour la CDT en 1866 : les traitements des calculateurs constituent l'essentiel des dépenses (80% environ), et la subvention versée à Gauthier-Villars ajoutée à la location d'un Bureau pour les calculateurs représente les 20% restant environ.

Objet		Sommes versées (francs) en 1866
4 Calculateurs titulaires	Principal	4000
	Adjoint	2000
	2 calculateurs à 3500f	7000
Total titulaires		13 000
Total calculs auxiliaires (au nombre de 6 calculateurs auxiliaires)		10 220
Subvention Gauthier-Villars		3600
Frais de Bureau et location du local à Mme Veuve Bosse		1709
Total CDT 1868 (Paris, août 1866)		28 529 29,4 % du budget global
Total tables de la Lune de Delaunay (au moins 10 calculateurs auxiliaires payés à la tâche)		4 963
Total calculs pour le Bureau (CDT et tables de la Lune)		33 942 34,5 % du budget global

Tableau 7-4 : Exemple de ventilation des coûts en calculs pour la publication de la CDT et des tables de la Lune de Delaunay, en 1866 (CDT pour 1868) (pour un budget global de 97 000 francs)⁷². © - G. Boistel, 2021.

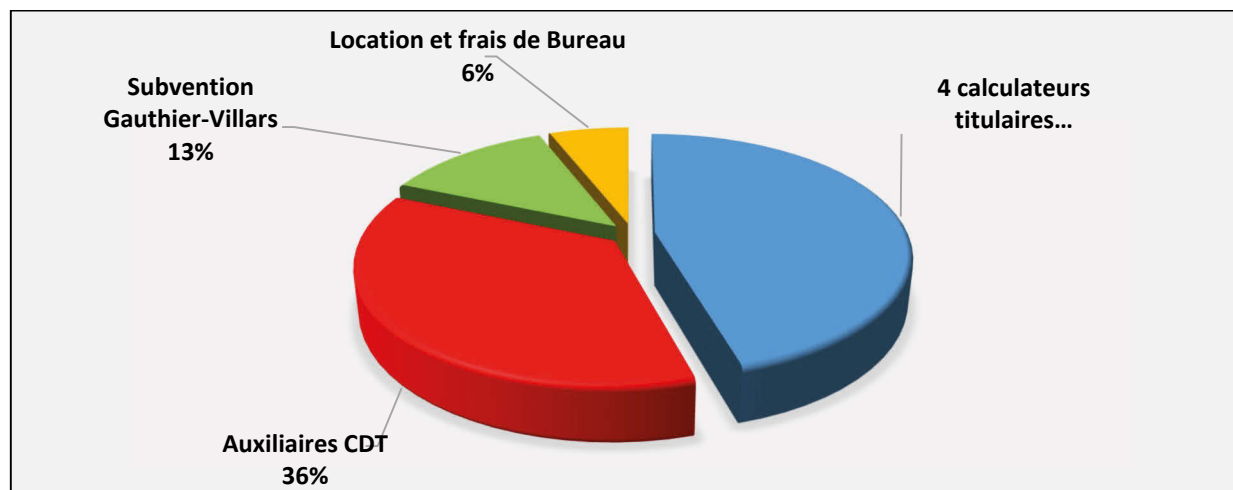


Figure 7.13 – Ventilation des dépenses pour le calcul de la CDT de 1868 (Paris, 1866) sur un total de 28 569 francs. © - G. Boistel, 2022.

Malgré de nombreux arrangements pris avec le libraire, et une réactivité accrue du Bureau dans son ensemble pour réaménager la CDT dans un cadre budgétaire restreint, afin de répondre aux sévères critiques qui pointent et s'attirer les bonnes grâces d'un Gouvernement tout d'abord plus prompt à entendre les vociférations de « l'Homme au Trident » que de soutenir franchement un Bureau des longitudes dont on ne sait s'il faut le conserver ou le supprimer, le constat est terrible : les retards de livraison de l'éphéméride française persistent.

⁷². Archives inédites du Bureau des longitudes, dossiers « Budgets ».

Le Verrier peut jubiler ; le Bureau est incapable de respecter les bons délais et ceci rend la CDT inutile face au *Nautical Almanac*. Ces retards perdurent encore après l'arrivée de Maurice Loewy à la fin de l'année 1872 (voir le chapitre 8).

Nous nous sommes déjà posé la question au chapitre précédent ? Les retards et la concurrence avec le *Nautical Almanac* sont-ils seulement les résultats de manques de moyens ? Le Bureau va répondre à cette question en réorganisant progressivement son « Bureau des calculateurs ».

3. La *Connaissance des temps* et ses calculateurs : nécessité d'une réglementation pour le nouveau « Bureau des calculateurs »

Malgré le vent de panique créé par le décret de janvier 1854 et toutes les incertitudes qui en découlèrent, des signes positifs de confirmation du Bureau proviennent de la nomination de ses principaux calculateurs un mois après le décret de séparation. En effet, par l'Arrêté du 28 février 1854, « *Baillif de Mesnager, Gaudin sont nommés calculateurs à 3500 francs et Servier calculateur adjoint à 2000 f à partir du 1^{er} février courant* »⁷³. En dépit de la volonté affichée de Le Verrier d'obtenir la suppression du Bureau, comme nous l'avons vu, les calculateurs du Bureau sont confirmés. Mais pour le Bureau, il en manque toujours un pour aboutir à produire la CDT dans les bons délais .

3.1. L'immédiat après-décret 1854 : conserver les calculateurs en place !

Lors de la séance du 8 mars 1854, le Bureau précise ses besoins en ressources humaines et matérielles (dont le fameux accès à la bibliothèque) en réponse au projet budgétaire qui réduit le nombre des calculateurs du Bureau, alors que les critiques sur la CDT commencent à pleuvoir et que le décret Impérial impose des tâches qui nécessitent du personnel, existant de fait :

« À l'occasion de cette lettre, on ne fait qu'il n'est pas juste de dire que le Bureau ait demandé au ministre que trois calculateurs soient affectés aux calculs de la *Connaissance des temps*. La note remise par M. l'amiral Baudin relevait il est vrai l'omission qui avait eu lieu dans la lettre du ministre du 8 février, où il n'était porté au personnel du Bureau que deux calculateurs au lieu de trois qui avaient toujours été employés pour la *Connaissance des temps*, mais il signalait en même temps que deux autres calculateurs employés à la réduction des observations servaient d'auxiliaires aux calculateurs de la *Connaissance des temps*, qui avaient nécessairement besoin de renfort pour se tenir à jour. Aussi dans le projet de budget envoyé au ministre le 18 février par M. le président, un second calculateur adjoint était demandé formellement pour la *Connaissance des temps*, en outre des deux calculateurs qui auraient été chargés de la réduction des observations, travail qui, d'après la lettre du ministre, se trouve dévolu maintenant à M. le directeur de l'Observatoire. »

Devant le refus du ministre, le Bureau évoque, le 22 mars 1854, un éventuel recours à une souscription personnelle des membres du Bureau pour financer le 3^e calculateur que le décret supprime (par inadvertance ou maladresse de communication ?)

« M. le ministre répond que la situation des crédits ne lui permet pas, quant à présent, de pourvoir au traitement de ce calculateur, mais qu'il saisirait avec empressement l'occasion de satisfaire à la demande du Bureau s'il en trouvait les moyens. [...] Le Bureau entend avec peine la réponse du ministre relativement aux calculateurs, dont le concours est reconnu indispensable pour un service aussi urgent que celui de la *Connaissance des temps*. M. Liouville pense que l'on pourrait demander au ministre, s'il ne peut pas trouver les 2000 francs nécessaires, d'accorder

⁷³. AN, F17, 23.129, dossiers des personnels du Bureau des longitudes.

une moindre somme ; le Bureau même pourrait, au besoin, pourvoir à ce service par une souscription personnelle. »

Devant l'insistance et les explications du Bureau, le ministre semble lâcher du lest :

« M. le président rend compte de la visite faite au ministre mercredi dernier pour lui faire sentir la nécessité d'un second calculateur adjoint pour la *Connaissance des temps*. M. le ministre a promis de chercher tous les moyens de satisfaire à la demande du Bureau, et il a déclaré que s'il ne le faisait pas, c'est que cela lui serait tout à fait impossible. »⁷⁴

Lors de la même séance, on évoque le sort des calculateurs anciens adjoints ou assistants de l'Observatoire lorsqu'il était sous tutelle du Bureau, devenus désormais simples auxiliaires sous contrôle de Le Verrier, et le transfert de quelques-uns d'entre eux au Bureau comme Delarue, par exemple. Le Bureau souhaite garder la main sur la désignation des auxiliaires et ne veut pas d'une nomination ministérielle les concernant :

« On parle de l'inconvénient qu'il y a à ce que les calculateurs, qui devraient dépendre entièrement du Bureau, soient nommés par le ministre ; il paraîtrait préférable qu'une somme fût allouée au Bureau pour faire faire les calculs en choisissant lui-même les personnes qu'il chargerait de ces travaux. Ce système serait surtout avantageux lorsque l'on aurait à prendre de nouveaux calculateurs dont on pourrait connaître les talents et le zèle avant de leur faire obtenir la nomination par le ministre, qui seule leur permet d'avoir droit à une pension. À l'égard de M. Delarue que l'on connaît parfaitement, il n'y aurait aucun inconvénient à lui donner immédiatement le titre de calculateur. Dans la circonstance actuelle, comme le temps avance et que tout retard pourrait être préjudiciable à la publication de la *Connaissance des temps* dans le temps voulu, le Bureau pense que M. Delarue pourrait être employé immédiatement. »⁷⁵

La décision est entérinée et mise en œuvre le 12 avril suivant :

« M. Mathieu annonce que conformément à la décision du Bureau, il a donné à M. Delarue des calculs à faire. On parle des améliorations dont la *Connaissance des temps* serait susceptible, principalement sous le rapport des lieux des planètes. Le Bureau s'occupe aussi de la publication de la *Connaissance des temps* et de la nécessité qu'il y aurait à ce qu'on puisse arriver promptement à la faire paraître trois ans à l'avance, conformément au décret : cette avance est d'ailleurs regardée comme suffisante aujourd'hui. Informé que les calculs dont est chargé M. Gaudin éprouvent depuis longtemps des retards fâcheux, le Bureau décide qu'il sera écrit à ce calculateur pour lui recommander de mettre dorénavant plus de régularité dans son travail et de lui faire connaître qu'il devra, le premier mercredi de chaque mois, rendre compte de l'état d'avancement de ses calculs (voir pièce n° 27). »⁷⁶

Le ministre finit par entendre les suppliques du Bureau. Après une entrevue que le Président du Bureau a avec l'Empereur au début du mois de décembre 1854, la situation s'améliore. Le 13 décembre, le Maréchal Vaillant peut présenter le résultat de l'entrevue :

« Mr le Président annonce qu'il a remis dernièrement à Mr le Ministre de l'Instruction publique une note [en marge : P^{ce} 53^{bis}] relative à la demande faite précédemment par le Bureau d'un second calculateur adjoint pour la *Connaissance des Temps*. Mr le Ministre a accueilli cette demande avec beaucoup de bienveillance et a promis de faire tous ses efforts pour y satisfaire. »

Le tableau 7-5 ci-dessous donne la composition de l'équipe des calculateurs au début de l'année 1855. Outre les trois anciens calculateurs nommés et confirmés dans leurs fonctions le 28 février 1854, avec les mêmes revenus, deux calculateurs auxiliaires viennent œuvrer à la CDT : **Delarue** précédemment employé à l'Observatoire depuis 1851, pour la réduction des observations et la CDT, et un officier issu de Saint-Cyr, le capitaine Jean-Baptiste **Picqué** (1807-1881). De Delarue on ne sait rien ; Picqué est

⁷⁴. PV BDL, 5 avril 1854.

⁷⁵. PV BDL, 5 avril 1854.

⁷⁶. PV BDL, 12 avril 1854.

professeur de géométrie descriptive à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr et mène donc une double carrière en étant aussi calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes.

Calculateurs titulaires	Lebaillif-Mesnager (<u>Principal</u> à 3500 ff.) Gaudin (à 3500 ff.) Cdt Servier , adjoint (vient de l'X ; 2000 ff.)
Calculateurs auxiliaires (CDT)	Delarue (env. 500 ff. en 1855) ; Cap. Picqué (vient de St-Cyr ; entre en 1855)

Tableau 7-5 : Liste des calculateurs en service au Bureau des longitudes en **1854-1855** sous la direction de Claude-Louis Mathieu. © G. Boistel, 2021.

3.2. Le départ à la retraite de Lebaillif-Mesnager en 1859 : un cas de jurisprudence interne pour le recrutement des calculateurs

Le 29 décembre 1858, l'un des calculateurs les plus assidus et impliqués du Bureau des longitudes mais aussi l'un des plus discrets, fait valoir ses droits à la retraite, Joseph-Raymond (Lebaillif de) **Mesnager** dont nous avons déjà évoqué le parcours au chapitre précédent (voir aussi l'annexe 3 pour son profil de carrière) :

« M. Mesnager, calculateur du Bureau des longitudes écrit au Bureau pour lui demander le certificat nécessaire pour obtenir sa pension de retraite que l'affaiblissement de sa vue l'oblige à solliciter. Le Bureau décide que la demande de retraite de M. Mesnager sera adressée au Ministre par le Président avec les certificats nécessaires à l'obtention de sa pension et un témoignage de satisfaction pour les bons services de M. Mesnager. »

Le dit-certificat est validé le 15 janvier 1859 et le temps de son remplacement est venu. Le ministère autorise le Bureau à procéder au remplacement le 9 février. Plusieurs calculateurs auxiliaires en poste se présentent entretemps pour la titularisation comme calculateur du Bureau. Le 30 janvier c'est d'abord le Cdt Aristide **Servier**, calculateur adjoint et polytechnicien qui présente sa candidature :

Paris, le 30 janvier. « Ancien élève de l'École Polytechnique, Lt Colonel d'État-major récemment admis à la retraite, je suis depuis une 15^{ne} d'années, calculateur adjoint de la *Connaissance des temps*. La retraite de M. Le Baillif Mesnager laisse vacante une place de Calculateur. » A. Servier, 1 rue Fontaine St George.⁷⁷

Les candidatures sont examinées et classées le 16 février 1859 :

« M. L. Mathieu fait connaître les personnes qui auraient des titres à la place de calculateur vacante par suite de la retraite de M. Mesnager ; d'abord et en première ligne M. **Servier**, calculateur adjoint, déjà chargé depuis quinze ans d'une partie des calculs de la *Connaissance des Temps* ; ensuite M. **Picqué**, Professeur à l'École de St Cyr qui, depuis quelques années fait des calculs pour le même but et M. **Delarue** qui a précédemment été attaché à l'Observatoire et chargé aussi des calculs.

Après la discussion des titres on procède au scrutin ; M. Servier obtient l'unanimité des suffrages, il sera donc présenté à M. le Ministre comme calculateur en titre en remplacement de M. Mesnager. »

Le 23 février, Servier est nommé titulaire aux côtés de Gaudin, confirmé dans ses fonctions et ses revenus le 9 mars 1859.

Trois nouvelles candidatures spontanées parviennent au Bureau en peu de temps et concernent des personnels de l'Observatoire. C'est tout d'abord l'astronome-adjoint de l'Observatoire, Émile **Lépissier** (1826-1874) qui sollicite la place occupée par Servier avant sa promotion et « se présente comme candidat à la place de calculateur et qui se met dès à présent à la disposition du Bureau en cas où l'on voudrait lui confier des travaux à

⁷⁷. Correspondance du BDL, année 1859 (BOP, Ms 1122/6).

faire comme calculateur auxiliaire. »⁷⁸ Lépissier est entré comme calculateur en novembre 1854 et nommé astronome-adjoint en 1857, tout comme **Besse-Bergier** qui présente sa candidature le 2 mars. Besse-Bergier est en conflit avec Le Verrier qui vient pratiquement de l'exclure de l'Observatoire pour fautes répétées⁷⁹. Enfin le capitaine de Vaisseau en retraite **Gressien** présente sa candidature le 9 mars suivant.

Le Bureau décide de garder sous la main leur dossier pour les jours où il faudra recruter de nouveaux calculateurs et procède à la nomination du Cap. Picqué au poste de calculateur adjoint à 2000 francs lors de la séance du 16 mars 1859, satisfait d'avoir avec **Delarue** et **Picqué**, trouvé de bonnes recrues :

« M. Mathieu fait connaître que, en outre des personnes qui se sont présentées dans les séances précédentes, deux personnes sont déjà employées aux calculs de la *Connaissance des Temps*, l'une M. Picqué depuis quatre ans, l'autre M. Delarue qui avait déjà précédemment travaillé aux calculs de la *Connaissance des Temps*, a de nouveau été employé à ces calculs depuis quelques mois, tous les deux méritent la plus grande confiance, cependant M. Mathieu croit devoir recommander M. Picqué comme le plus ancien.

On va au scrutin, sur sept votants M. Picqué obtient 6 suffrages et M. Delarue 1, en conséquence M. Picqué sera présenté au Ministre pour remplacer M. Servier en qualité de calculateur adjoint. »⁸⁰

Picqué est confirmé par le ministère le 13 avril suivant. Finalement, le Bureau ne peut résister à employer les calculateurs qui se sont proposés spontanément, et décide que :

« M. Mathieu est engagé à donner aux autres personnes qui se sont présentées des calculs à faire qui seraient payés sur les fonds dont on a la disposition et d'après lesquels on pourrait juger de leur aptitude. »⁸¹

Ainsi **Besse-Bergier**, **Gressien** débutent ainsi leur activité régulière de calculateurs auxiliaires de la CDT pour le Bureau des longitudes. **Lépissier** ne semble pas être très actif, se concentrant sur ses tâches à l'Observatoire Impérial ; bientôt Le Verrier le brimera comme les autres jusqu'à ce que Lépissier démissionne en 1866...

3.3. Le « Bureau des calculateurs » officiellement reconnu en 1863 grâce à Charles-Eugène Delaunay

L'un des moments les plus importants dans l'histoire de la CDT, est la reconnaissance officielle obtenue par Charles-Eugène Delaunay au début du mois d'avril 1863, de l'existence d'un « Bureau des calculateurs », dont le grand vulgarisateur Camille Flammarion fut l'un des acteurs et nous a heureusement laissé un témoignage à sa façon.

Depuis l'expulsion du Bureau de l'Observatoire, une partie des réunions du Bureau se tient dans la maison où vivent Laugier et Mathieu, rejoints par Delaunay au début des années 1860⁸². La « *tribu de nomades* »⁸³ formée par une partie des calculateurs auxiliaires est temporairement hébergée dans un appartement faisant office de premier « Bureau des calculs » pour lequel Delaunay obtient du ministère une reconnaissance officielle le 1^{er} avril 1863 :

⁷⁸. PV BDL, 23 février 1859.

⁷⁹. Voir l'Annexe 3 à cet ouvrage pour les profils de carrières des calculateurs.

⁸⁰. PV BDL, 16 mars 1859.

⁸¹. PV BDL, 16 mars 1859.

⁸². Selon Camille Flammarion, la maison appartenait à Mathieu : Camille Flammarion, 1911, *Mémoires biographiques et philosophiques d'un astronome*, Paris, E. Flammarion, 212.

⁸³. Flammarion, 1911, *op. cit.*, 210.

« M. L. Mathieu communique au Bureau le résultat d'une conférence qui a eu lieu dans le courant de la semaine entre M. le Ministre, M. Mathieu et M. Delaunay relativement à la fondation d'un Bureau de calculateurs pour la *Connaissance des temps*, dans la maison même occupée par M. Mathieu. Il expose les avantages de cette organisation et annonce que le Ministre l'a autorisé à prendre les mesures et à faire les dépenses nécessaires. M. le Maréchal président, également consulté a aussi donné son adhésion. »

Cet état de fait dure implicitement depuis l'année 1861 car les archives du Bureau conservent des traces de quittances de loyer payé à la Veuve Bosse, propriétaire de l'appartement, pour un montant de 1000 francs par an, payé à raison de deux versements de 500 francs par semestre (Figure 7.14). Le logement est situé à proximité des jardins du Luxembourg, à peu près à mi-chemin entre l'Observatoire et le Palais de l'Institut quai Conti.

Camille Flammarion (Figure 7.15) nous a laissé un précieux témoignage de l'esprit des lieux dans ses *Mémoires biographiques et philosophiques d'un astronome*. Après avoir été engagé par Le Verrier comme élève-astronome, Flammarion est resté quatre années à l'Observatoire puis l'a quitté ne supportant plus le caractère du directeur. En 1861 il travaille à son premier ouvrage *La pluralité des Mondes Habités* qui est publié par Mallet-Bachelier en 1862. Il suit des cours de mécanique céleste à La Sorbonne, il rencontre Delaunay et lui demande conseil : « *Tant mieux ! me dit-il, personne ne peut rester avec ce monstre. Voulez-vous venir avec moi ?* ». Ainsi Delaunay lui fit alors rencontrer Mathieu qui l'engagea de suite pour le calcul des positions de la Lune pour la CDT, « *aux mêmes appointements qu'à l'Observatoire : 200 francs par mois [...] Ces pages de la Connaissance des temps pour les années 1866 et 1867 ont été calculées par moi en 1862 et 1863.* »⁸⁴

Flammarion nous décrit le « Bureau des calculateurs » :

« Le Bureau des longitudes et son bureau des calculs étaient installés [...] dans la maison de Mathieu, rue Notre-Dame-des-Champs, 76. Nous étions quatre calculateurs, travaillant dans une belle pièce d'angle, au troisième étage, chacun à notre table, avec une vue agréable sur les jardins du voisinage. La durée de travail était la même qu'à l'Observatoire. Deux autres calculateurs, fort anciens, Ulysse Bouchet et Marc-Antoine Gaudin, nés sous La Révolution comme leur nom l'indiquent⁸⁵, travaillaient chez eux. »⁸⁶

Doit le Bureau des Longitudes
à M^{me} Veuve Bosse, propriétaire,
demeurant à Paris, rue de l'Écluse, 46.

*pour prix de location de l'appartement occupé par les bureaux
des calculateurs auxiliaires de la Connaissance des Temps,
au 3^e étage de la maison sise rue Notre-Dame des Champs,
76, prix fixé par convention verbale avec M^{me} Bosse et
M. Mathieu, président du Bureau des Longitudes.*

Trimestre éch. le 1 ^{er} avril 1871	250	Fr.
Trimestre éch. le 1 ^{er} juillet 1871	250	
Total	500	

*Certifié véritable la présente note, montant à la
somme de cinq cents francs*

Pour acquit
Paris le
11/11/11

*J. Souvigné, Calculateur principal du Bureau des
Longitudes, certifié l'occupation pendant l'année 1871, de cet local
par les calculateurs de la Connaissance des Temps.*
Paris le *Ulysse Bouchet*

Figure 7.14 – Reçu signé par le calculateur principal Ulysse Bouchet pour le loyer du local du « Bureau des calculateurs » pour la Veuve Bosse [Archives inédites du Bureau des longitudes et AN, F17.3708].

⁸⁴. Flammarion, 1911, *op. cit.*, 213.

⁸⁵. Sans doute Flammarion pense-t-il aux prénoms mythologiques de ces calculateurs ? Voir Billy, Pierre-Henri, 2000, « Des prénoms révolutionnaires en France », *Annales historiques de la Révolution française*, n°322, 39-60.

⁸⁶. *Ibid.*

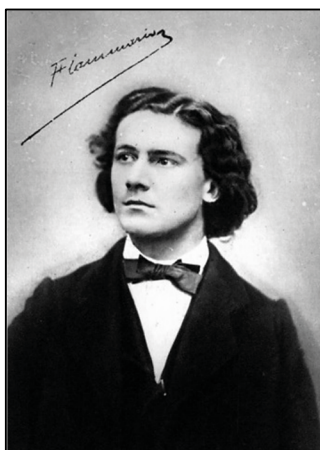


Figure 7.15 – Portrait de Camille Flammarion (1842-1925) à l'âge de vingt ans environ, tel qu'employé au Bureau des longitudes [© BOP, Inv.I.1685].

Le tableau 7-6 donne la composition du Bureau des calculateurs en 1863-1864.

Calculateurs titulaires	Poste de principal vacant depuis 1859 Gaudin (3500 ff.) Cdt. Servier (X ; 3500 f.) ; Cap. Picqué (St-Cyr ; 2000 f., titularisé en 1859)
Calculateurs auxiliaires (CDT et tables de Delaunay)	Bouchet, Gautier, Besse-Bergier, Perroncel, Gressien, Murat, Sévenier, Camille Flammarion , Chaperon, Thirion (payés à la tâche)

Tableau 7-6 : Composition du « Bureau des calculateurs » pour les années 1861-1864 avant la titularisation d'Ulysse Bouchet et au moment de la reconnaissance d'un « Bureau des calculs » en avril 1863 (voir annexe 3), toujours sous la direction de C.-L. Mathieu. On note la présence de Camille Flammarion, de fin 1862 à août 1864. ©. G. Boistel, 2021.

3.4. La nomination d'Ulysse Bouchet comme calculateur principal en 1864 : un autre cas de jurisprudence interne

Depuis le départ de Lebaillif-Mesnager en 1859, le poste de calculateur principal est vacant. Ulysse **Bouchet** est nommé promu calculateur principal le 1^{er} juin 1864. Mais cette nomination semble avoir posé quelques problèmes en raison vraisemblablement d'une lacune de réglementation interne claire et explicite. Elle nous montre comment les procès-verbaux sont utilisés en interne par le Bureau pour faire appel au(x) mécanisme(s) de prise(s) de décision en interne.

Transfuge de l'Observatoire où il n'est resté que quelques mois en 1854, Bouchet est entré au Bureau en 1859, vraisemblablement coopté par Gaudin lors d'une rencontre sur les quais devant un bouquiniste⁸⁷. Sous-traitant des calculs de la CDT pour lui (Gaudin est alors occupé par des dépôts de brevets et son entreprise éditoriale menée avec l'un de ses frères), et connu de Largeteau et de Laugier depuis 1849 lors de la présentation de son *Hémérologie*, Bouchet entre comme calculateur auxiliaire au Bureau en 1859. Remplissant particulièrement bien sa tâche, Bouchet est pressenti début mars 1864 par Mathieu pour remplir la charge de calculateur principal :

« M. L. Mathieu fait une proposition tendant à attacher définitivement M. Bouchet au Bureau des Longitudes, comme calculateur principal pour la *Connaissance des Temps*, avec un

⁸⁷. Voir l'Annexe 3 en fin d'ouvrage pour leurs trajectoires personnelles.

traitement de 4,000 francs. La discussion et le vote sur cette proposition sont renvoyés à la prochaine séance. »⁸⁸

Mais la proposition ne l'emporte pas et le Bureau, comme cela arrive parfois, ne valide pas le jour même cette proposition ; il est possible de supposer que le secrétaire Yvon-Villarceau ou le Président du Bureau ait posé des questions de « règlement » ou de « procédure » à suivre, d'autant plus que depuis le Décret de 1854, le ministère et le Gouvernement ont seuls, le pouvoir sur ces nominations. Mathieu réitère sa proposition à la séance suivante du 9 mars. Mathieu, s'appuyant sur les procès-verbaux du Bureau dont on peut ici mesurer l'importance interne, rappelle tout d'abord les décisions prises par le Bureau en 1859 lorsqu'il a fallu remplacer Mesnager admis à la retraite :

« M. Mathieu reproduit la proposition qu'il a déjà faite dans la dernière séance relativement à la nomination d'un calculateur principal pour la *Connaissance des Temps*. Avant de développer cette proposition, il rappelle au Bureau la marche qui doit être suivie en pareille circonstance et lit les passages des procès-verbaux des séances des 2.9.16 février et 9 mars 1859 qui se rapportent à la nomination de M. Servier comme calculateur. On voit par ces procès-verbaux, que le Bureau, ayant chargé son secrétaire de prendre des informations au Ministère de l'instruction publique, il a été répondu : que le Bureau pouvait procéder immédiatement à la désignation du calculateur à nommer ; que le Bureau, après avoir entendu le rapport sur les candidats qui se présenteraient, a procédé à un scrutin dans lequel M. Servier a réuni la majorité des suffrages, que le résultat de la délibération a été transmis au Ministère de l'instruction publique ; enfin que le Ministre a nommé définitivement M. Servier calculateur par un arrêté dont l'ampliation a été adressée au Bureau. »

Puis, Mathieu fait l'éloge du travail effectué par Bouchet au « Bureau des calculateurs » depuis son installation rue Notre-Dame des Champs :

« M. Mathieu expose que, depuis plusieurs années, M. Bouchet est employé aux calculs de la *Connaissance des Temps* ; que depuis que le Ministre a autorisé la réunion des calculateurs dans un local spécial, M. Bouchet a été placé provisoirement à la tête de ce bureau des calculs ; que M. Bouchet a montré dans l'exercice de ces fonctions et à un très haut degré, toute l'aptitude, tout le zèle, tout le dévouement que l'on peut désirer ; qu'après une épreuve aussi prolongée, il pense qu'il y a lieu de fixer la position de ce calculateur. En conséquence, il propose de décider que M. Bouchet sera attaché définitivement au Bureau des Longitudes avec le titre de calculateur principal et un traitement de quatre mille francs pris sur les fonds portés au budget pour les calculs de la *Connaissance des Temps*. »

Le Bureau valide la proposition de Mathieu :

« Le Bureau vote au scrutin sur cette proposition. Il y a huit membres présents. La proposition est adoptée à l'unanimité. La nomination de M. Bouchet comme calculateur principal et la fixation de son traitement à quatre mille francs seront soumises à l'approbation de son excellence le Ministre de l'instruction publique. »⁸⁹

Mais contre toute attente, le Ministre n'entérine pas le vote du Bureau :

« M. le Ministre de l'instruction publique, en réponse à la proposition faite par le Bureau de nommer M. Bouchet calculateur principal, écrit que dans la circonstance actuelle, il croit devoir ajourner toute décision concernant le personnel du Bureau. »⁹⁰

La raison de cet ajournement n'est, pour le moment, pas connue et il est impossible de préciser à quoi se réfère la partie de la phrase « *dans la circonstance actuelle* ». Entretemps, plusieurs travaux engagés par Mathieu ou Yvon-Villarceau, secrétaire du Bureau, conduisent ces membres du Bureau à consulter le Ministère au cours des mois d'Avril et de Mai. On peut imaginer que le BDL a dû demander une

⁸⁸. PV BDL, 2 mars 1864.

⁸⁹. PV BDL, 9 mars 1864.

⁹⁰. PV BDL, 6 avril 1864.

confirmation de sa décision, afin de débloquer les travaux pour la CDT et ne pas démobiliser l'un de ses principaux calculateurs.

Puis, enfin lors de la séance du 8 juin, vient la confirmation de la nomination de Bouchet :

« [on lit] une lettre de M. le ministre de l'instruction publique annonçant que, conformément à la proposition qui en a été faite par le Bureau, M. Bouchet a été nommé calculateur principal auprès du Bureau des Longitudes. Il jouira, à ce titre, d'un traitement de 4,000 francs à partir du 1^{er} juin 1864. L'ampliation de cet arrêté ministériel est jointe à la lettre du Ministre. »⁹¹

Après quelques hésitations administratives, Bouchet est donc promu « calculateur principal » en juin 1864, et assure officieusement le rôle non-officiel de « superviseur ou chef des calculs », premier assistant de Laugier, de Mathieu et de Delaunay. Il devance donc des calculateurs titulaires « chevronnés » tels que Gaudin (3500 ff.), les officiers mathématiciens Servier (3500 ff.) et Picqué (adjoint à 2000 ff.) ; il supervise en outre les auxiliaires Gautier, Besse-Bergier et Flammarion, ces deux derniers étant (aussi) des transfuges de l'Observatoire évincés par Le Verrier.

Ulysse Bouchet (Figure 7.16) remplit parfaitement sa tâche, se spécialise dans des tables de concordance des calendriers en lien avec ses premiers travaux, notamment en 1868 :

« M. L^s Mathieu présente, au nom de M. Bouchet, calculateur principal du Bureau, une Note sur la Période Julienne et sur le moyen de calculer, directement, sans recourir à des Tables Spéciales, le nombre de jours de cette Période répondant à une date quelconque de l'Ère chrétienne. Le Bureau autorise l'impression de cette Note dans la *Connaissance des Temps*. »⁹²

Ses propres travaux sont remarqués et valorisés par Delaunay et le Bureau :

« M. Delaunay entretient le Bureau d'un travail important que M. Bouchet vient de publier, à ses frais, sur la chronologie⁹³. Il propose de venir en aide à notre calculateur principal, en faisant l'acquisition d'un exemplaire de cet ouvrage pour le Bureau et d'un nombre d'exemplaire égal à celui de ses membres. La proposition de M. Delaunay est adoptée. »⁹⁴

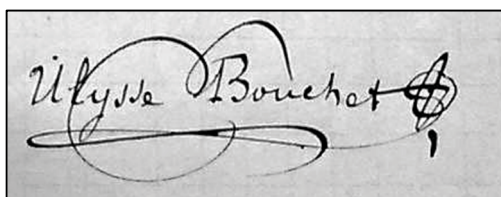


Figure 7.16 - Signature d'Ulysse Bouchet, Fonds BDL AAS, Budget Matériel 1866. Son adresse est donnée : il habite au 39 rue de la Tombe Issoire, Paris, XIV^e arrondissement.

[Photo G. Boistel – Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

4. Un recrutement massif de calculateurs auxiliaires et des problèmes à venir

Dans les années qui suivent, Mathieu et Delaunay font leur possible pour améliorer le service car ils ont compris que s'occuper des calculateurs, c'était s'occuper de la *Connaissance des temps*.

⁹¹. PV BDL, 8 juin 1864.

⁹². PV BDL, 12 août 1868.

⁹³. *Hémérologie ou traité pratique complet des calendriers julien, grégorien, israélite et musulman* (Paris, E. Dentu, 531 pages). ; « ouvrage approuvé par l'Académie des sciences et admis dans le catalogue du ministère de l'Instruction publique » est-il indiqué dans son dossier personnel conservé au BDL (fonds AAS en cours d'inventaire).

⁹⁴. PV BDL, 8 décembre 1869.

Il faut tout d'abord mieux gérer et réguler le temps de travail. Le 6 février 1867, Mathieu propose au Bureau d'acquiescer à l'achat d'une pendule pour le Bureau des calculs :

« M. L. Mathieu propose l'acquisition d'une pendule de cheminée destinée à régulariser le service du bureau des calculateurs. Le Bureau des Longitudes charge M. L. Mathieu de faire cette acquisition. »

Le manque de place provoque l'encombrement des locaux loués par le Bureau et la question du stockage des archives et de la bibliothèque du Bureau ressurgit :

« M. Delaunay propose de rappeler au ministre de l'Instruction Publique la nécessité, pour le Bureau de régler les questions relatives à la Bibliothèque. Le local affecté aux calculateurs est encombré de Livres appartenant au Bureau, et le Secrétaire qui va prochainement changer de domicile, n'aura pas dans son nouvel appartement, de place disponible pour les livres du Bureau. Il y a donc urgence pour que la question reçoive une prochaine solution. »⁹⁵

4.1. Des calculateurs pour les tables de la Lune de Delaunay

En 1867 le Bureau entreprend les calculs pour établir les tables astronomiques du mouvement de la Lune selon la « toute nouvelle » théorie que Charles-Eugène Delaunay se promet de développer sur des bases entièrement nouvelles depuis l'année 1846 au moins, échappant ainsi en partie à une concurrence frontale et dévastatrice avec Le Verrier au sein de l'Observatoire sur les théories des planètes géantes⁹⁶. Le résumé passionnant des principes et de sa démarche figure dans une « Note de Mr. Delaunay sur une nouvelle théorie de la Lune » qui est lue en séance du Bureau des longitudes le 19 mai 1858⁹⁷. Ce résumé est un condensé du mémoire qu'il a présenté deux jours plus tôt à l'Académie des sciences où Delaunay souhaite se démarquer de ses prédécesseurs Damoiseau, Plana et Hansen (voir le chapitre 6)⁹⁸.

Cette nouvelle théorie envisage sous la méthode de variation des constantes arbitraires introduites par Lagrange et systématisée par Siméon-Denis Poisson auquel Delaunay rend hommage, de réviser la manière dont les équations différentielles issues de la méthode des perturbations sont calculées et simplifiées, permettant ainsi des développements plus poussés des termes périodiques donnant les inégalités du mouvement de la Lune.

Cette théorie s'inscrit aussi dans le paradigme introduit avec les théories de Clairaut et d'Alembert, soutenus par Condorcet (voir le chapitre 4), de TOUT obtenir par la théorie et de bannir de ces travaux, toute trace d'empirisme. Delaunay le revendique clairement lorsqu'il remet à Victor Duruy son *Rapport sur les progrès de l'astronomie en 1867* :

« En Allemagne, M. Hansen, par une méthode de son invention, a procédé à une nouvelle détermination numérique des inégalités de la Lune, et en a conclu des Tables où il n'a pas pu se dispenser d'introduire encore quelques traces d'empirisme. Ces Tables, publiées en 1857 aux frais du gouvernement anglais, sont celles que l'on emploie actuellement en Angleterre et en France. En Amérique (États-Unis), on se sert de Tables construites d'après les résultats théoriques de Plana, auxquels on a apporté quelques modifications, les unes théoriques, les autres empiriques [...] »⁹⁹

Encouragé par l'enthousiasme des membres du Bureau qui voient ainsi la possibilité de calculer les éphémérides de la Lune et les distances lunaires sur des tables françaises et non sur les tables de Hansen

⁹⁵. PV BDL, 24 novembre 1869.

⁹⁶. C.-E. Delaunay, 1846, « Nouvelle théorie analytique du mouvement de la Lune », CRAS, tome 22, 1846, 32-37. Les rapporteurs en sont Biot, Liouville et Laugier.

⁹⁷. Analyse par Colette Le Lay, 2016, « Introduction à la théorie de la Lune de Delaunay », à télécharger sur le site BIBNUM : <http://www.bibnum.education.fr/sites/default/files/163-delaunay-analyse.pdf>

⁹⁸. C.E. Delaunay, 1858, « Nouvelle théorie du mouvement de la Lune. 1^{ère} partie », CRAS, tome 46 (n°20), p. 912-919.

⁹⁹. Delaunay, C.-E., 1867, *Rapport sur les progrès de l'astronomie en France, publication faite sous les Auspices du Ministère de l'Instruction publique*, Paris, Imprimerie Impériale, cit., 16.

adoptées en France depuis 1855, Delaunay publie le premier volume de sa théorie en 1860 chez Mallet-Bachelier, le second en 1867 chez Gauthier-Villars. Il publie aussi une série de mémoires dans les *Additions* à la CDT, qui forment un corpus complémentaire à sa *Théorie de la Lune*. Mais cette théorie ne donne pas encore les valeurs numériques des tables astronomiques à partir desquelles il devient possible de positionner la Lune sur son orbite et de construire les éphémérides de la Lune pour la CDT. Pour cela il faut recruter du personnel nouveau et le former à ce travail particulier, car celui des calculateurs existants est appelé à d'autres tâches : calculer la CDT !

1. Recruter des calculateurs auxiliaires

Le 17 juillet 1867, Delaunay entreprend le Bureau de lui octroyer un calculateur pour ses tables, soutenu par Mathieu qui semble un prétexte pour amener le Bureau à répondre favorablement à la demande :

« M. L. Mathieu sur le point de terminer le volume de la *Connaissance des Temps* pour 1869 et n'ayant pas de matière autres que les changements aux positions géographiques pour les additions, s'est adressé à M. Delaunay qui offre d'insérer dans les additions la traduction numérique des formules par lesquelles il exprime les coordonnées de la lune en fonction du Temps. M. le Président remercie M. Delaunay de son offre obligeante et consulte le Bureau : la proposition de M. Delaunay est adoptée.

M. Delaunay fait observer que les nombres dont il s'est servi dans la théorie de la Lune sont des nombres provisoires et que néanmoins ses formules doivent être réduites en Tables pour permettre la comparaison de la théorie avec les observations. Cette comparaison fournira les corrections des éléments fondamentaux d'où il est parti, et plusieurs des Tables pourront recevoir des corrections de quelques une des dernières décimales. M. Delaunay prie le Bureau de vouloir bien mettre à sa disposition un calculateur pour effectuer la construction des nouvelles tables de la Lune.

M. le Président soumet au vote du Bureau la proposition de M. Delaunay. Le Bureau décide en conséquence qu'un calculateur auxiliaire sera mis à la disposition de M. Delaunay »

Delaunay recrute **Leducq** dont nous ne connaissons rien... Mais évidemment la tâche s'avère énorme quantitativement et qualitativement. La machine est lancée et Delaunay doit recruter d'autres auxiliaires et dégager des crédits supplémentaires. Mais quelle est la procédure à suivre ? La demande en est faite six mois plus tard, le 4 décembre :

« M. Delaunay demande au Bureau de lui accorder les fonds nécessaires pour adjoindre de nouveaux calculateurs à celui qui est déjà employé pour les calculs de ses Tables de la Lune. M. Liouville fait remarquer que le Bureau doit être convoqué pour se prononcer sur l'opportunité de la dépense proposée par M. Delaunay. En conséquence de la remarque faite par M. Liouville, le Secrétaire est chargé de convoquer, pour la prochaine séance, les membres non présents du Bureau, en leur faisant connaître l'objet spécial de la convocation. »¹⁰⁰

Le 11 décembre suivant la question est de nouveau posée au Bureau dont la séance est présidée par Mathieu. Yvon-Villarceau s'oppose en vain, à libérer les fonds restants du Bureau aux tables de la Lune alors qu'une commande a été passée à Secrétan, le constructeur d'instrument :

« M. Delaunay ayant besoin de plusieurs calculateurs pour faire avancer rapidement les travaux de calcul qui restent à exécuter au sujet de la théorie de la Lune, demande que le Bureau mette à sa disposition les ressources dont il peut disposer.

M. Yvon Villarceau expose qu'il restera, environ 3400^f disponibles sur les fonds de l'exercice 1867, en supposant qu'on ne prenne rien sur ces fonds pour payer l'objectif de 3000^f

¹⁰⁰. PV BDL, 4 décembre 1867.

commandé à M. Secrétan. Il dit qu'il conviendrait de ne pas engager tout ce reliquat en faveur des Tables Lunaires et de se réserver quelques ressources pour les cas imprévus.

M. le Président propose d'allouer pour les calculateurs de M. Delaunay une somme de 3000^f sur l'exercice de 1867. Le Bureau adopte cette proposition. »

Delaunay est dès lors en position de force et toutes les demandes de dégagement de fonds pour les tables de la Lune vont lui être octroyées malgré les protestations du secrétaire-trésorier Yvon-Villarceau. Ainsi le 13 mai 1868, il est nécessaire de renouveler le crédit alloué :

« M. Delaunay ayant épuisé le crédit alloué par le Bureau pour le calcul de ses tables lunaires, prie le Bureau de lui accorder un crédit nouveau. Le Bureau décide qu'une somme de deux mille francs à prendre sur les crédits de l'Exercice 1868, sera mise à la disposition de M. Delaunay, pour la continuation des calculs de ses tables lunaires. »

Delaunay donne régulièrement des nouvelles de l'avancée des travaux avant d'avoir une idée du coût global de ses tables. Le coût estimé est présenté au Bureau le 2 décembre 1868. Les seules ressources du Bureau ne suffiront pas, explique Delaunay, il est nécessaire de faire appel au Ministre :

« M. Delaunay fait part au B^{au} du degré d'avancement du calcul de ses tables de la Lune. Pour le mieux préciser, il indique la manière dont sont disposées les tables de Burckhardt, de Damoiseau, les Tables Américaines [de Pearce] calculées sur la théorie de Plana et les Tables de M. Hansen. À en juger par le travail déjà effectué, il estime que le calcul proprement dit coûtera environ 28000^f. Le prix des travaux de révision, vérification, transcription et mise en ordre n'étant pas compris dans le chiffre précédent. Il ne peut compter sur les fonds mis à sa disposition par le B^{au}, pour terminer ces calculs dans un délai convenable. Aux dépenses précédentes viendront s'ajouter celles de l'impression, la comparaison avec les Observations et la correction de deux des principales Tables exigeront de nouvelles dépenses. Il se propose de demander au M^{tre} de l'Inst^{on} Pub^q un crédit annuel de 10.000^f, & pense l'obtenir avec l'aide du B^{au}. Bien que M. Delaunay ne fasse pas aujourd'hui de propositions à cet égard, son projet reçoit un accueil favorable des membres présents. »

Le 16 décembre 1868, Delaunay rapporte au Bureau le résultat de la démarche qu'il a entreprise auprès du ministre de l'Instruction publique. Jouant habilement sur le sentiment patriotique en réaction à une proposition émanant de Simon Newcomb et du bureau de l'éphéméride américaine se proposant de calculer les tables de Delaunay, ce dernier a obtenu du ministère le principe d'une augmentation du Budget du Bureau intégrant les dépenses annuelles absorbées par le calcul de ces tables :

« M. Delaunay informe le Bureau du résultat d'une conférence qu'il a eue avec le Min^{tre} de l'Instr^{on} Pub^e, au sujet des dépenses que nécessiteront le calcul et l'impression de ses tables de la Lune : ces dépenses exigeraient un Crédit annuel de 10.000^f pendant quatre ou cinq ans. M. Delaunay a exposé au Ministre que les astronomes américains, par l'organe de M. Newcomb, lui ont offert de faire calculer ces tables à leurs frais et qu'il conviendrait à la dignité de la France de ne pas laisser ce soin à des Étrangers. M. le Min^e a répondu que le travail pourrait être exécuté chez nous, à l'aide d'un accroissement temporaire du budget du B^{eau} des Longitudes et que le moyen d'obtenir cet accroissement serait subordonné à une demande que lui adresserait le B^{au}. »

Le Bureau charge aussitôt une commission composée de Delaunay, de Laugier et de Faye de proposer un projet de « *demande d'un accroissement temporaire du budget du Bureau, pour subvenir aux dépenses de calcul et d'impression des Tables de la Lune de M. Delaunay* ».

Le 30 décembre suivant, la discussion s'engage sur la somme supplémentaire à demander au ministre ; le Bureau s'entend sur une somme supérieure à celle invoquée par Delaunay afin de disposer d'un reliquat à affecter à d'autres dépenses :

« [...] La discussion s'engage sur ce chiffre annuel porté, par la commission, à 10.000^f. M. Delaunay ayant fait pressentir qu'il aurait, malgré cela, à demander au B^{eau} de disposer, en faveur de sa publication, d'une partie des reliquats annuels du B^{au}, le Secrétaire émet l'opinion qu'il

vaudrait mieux augmenter le chiffre de la demande à adresser au M^{trc} et laisser les reliquats du B^{au} complètement disponibles. Le B^{au} partage cette opinion. M. le président met, en conséquence, aux voix la proposition d'adresser au Ministre une demande d'un crédit annuel de 12.000^f, à continuer pendant cinq ans, pour le calcul et la publication des Tables de la Lune de M. Delaunay. Le B^{au} adopte, à l'unanimité la proposition ainsi modifiée. »

Le 3 février 1869, Delaunay rend à nouveau compte d'une entrevue avec le ministère concernant la libération de ces fonds, ne pouvant intervenir qu'en 1870... :

« M. Delaunay informe le B^{au} que la demande d'un Crédit Spécial pour le calcul et la publication de ses tables de la Lune a été favorablement accueillie par le Ministre de l'Instr^{on} Pub^{uc}. Toutefois, les fonds ne pourront commencer à être mis à sa disposition qu'en 1870. Il exprime le désir que les travaux de calcul ne soient pas interrompus en 1869, faute d'argent et demande si le B^{au} ne pourrait disposer en sa faveur d'une partie des reliquats de l'Exercice 1868. M. Faye pense que M. Delaunay pourra s'adresser à l'Académie. M. Yvon Villarceau rappelle qu'il a proposé d'augmenter le chiffre de la demande adressée au Ministre, afin que le B^{eau} put conserver le libre disposition des reliquats d'exercice. M. Bréguet dit que l'occasion s'offre précisément d'en disposer. M. Yvon Villarceau pense qu'on ne peut pas voter, sans plus amples informations, l'emploi des reliquats proposé par M. Bréguet. Si la question de l'usage à faire de ces reliquats était posée, quelque membre pourrait avoir à faire des propositions d'une autre nature. Il demande que la question de l'emploi des fonds disponibles soit renvoyée à une autre Commission. M. Louis Mathieu fait remarquer qu'il faut recueillir les diverses factures se rapportant à l'exercice 1868 et que la Comm^{on} ne pourra pas se réunir utilement avant un mois. M. le Président nomme une commisⁿ composée de MM. Laugier, Puiseux, Faye, Yvon Villarceau et L^s Mathieu, qui examinera la question du meilleur emploi à faire des fonds disponibles sur l'exercice 1868 et fera ses propositions au B^{au}. »

Le 10 février 1869, c'est le ministère qui prend l'initiative :

« Le Ministre de l'Instr. Pub^c, en réponse à une demande de Crédit qui lui est adressée par le B^{au} pour les calculs et l'impression des Tables de la Lune de M. Delaunay, informe le B^{au} qu'il se propose de demander en temps opportun un crédit extraordinaire de 60.000^f au budget de 1870, pour l'impression de ce travail dont il apprécie l'importance. »

Les 12 000 francs seront attribués par le Ministère de 1871 à 1886, puis réduits à 4000 francs à partir de 1888, avec une reprise en 1893. La publication absorbe beaucoup des ressources du Bureau et le ministère commence à s'impatiser. Au début du XX^e siècle, les fonds ne seront plus attribués alors que les calculs sont terminés et que l'impression a débuté chez Gauthier-Villars. C'est Rodolphe Radau qui, finançant sur ses fonds propres, terminera en 1911 peu de temps avant de décéder, le travail titanesque entrepris par Delaunay. Ces tables serviront de base au calcul des éphémérides de la Lune dans la CDT à partir des années 1920.

Les archives étant incomplètes actuellement concernant les sommes annuelles allouées à ces tables, il est difficile d'en donner le coût total précis. Mais une estimation grossière sur les sommes connues montre que l'entreprise a absorbé plus de 220 000 francs.

2. Le recours à de nombreux auxiliaires pour la *Connaissance des temps* et les tables de la Lune de Delaunay

Le travail gigantesque entrepris consomme beaucoup de calculateurs. Le Bureau a dès 1864, commencé à recruter avec liberté, plusieurs auxiliaires pour la CDT et rattraper le retard. De 6 auxiliaires en 1864, on passe à une population de 14 auxiliaires en 1868, jusqu'à 24 en 1871 ! Ces calculateurs sont dirigés par Mathieu et Delaunay et travaillent chez eux. L'Annexe 3 en fin d'ouvrage donne la liste des calculateurs du Bureau identifiés. Sur les 140 calculateurs recensés jusqu'en 1920, trente d'entre eux ont été affectés aux tables de Delaunay ; la durée d'engagement est en générale courte, 1 à 2 années en

moyenne. Dans cette liste il est assez difficile de savoir pour certains s'ils n'ont pas travaillé et pour la CDT et les tables de Delaunay. Une certaine porosité existe qu'il est difficile de quantifier réellement, les archives étant incomplètes. Un exemple intéressant est celui de **Louis Agel**, Officier retraité de St-Cyr, entré en 1867 comme calculateur auxiliaire de la CDT, faisant sans doute office de garçon de Bureau parfois aussi... ! En 1869, il est affecté aux tables de la Lune, avant de revenir à la CDT en 1876 et de poser sa candidature au poste de secrétaire administratif auquel il sera nommé en juin 1878. C'est aussi le cas du calculateur **Moosbauer** d'origine bavaroise, en attente de naturalisation française, évincé de l'Observatoire par Le Verrier et qui sert parfaitement la CDT et les tables de Delaunay. On connaît aussi le cas de l'astronome adjoint de l'Observatoire affecté aux calculs, **Joseph Bossert**, qui exerce une seconde activité de calculateur pour le Bureau pendant plusieurs années, apportant son expérience et ses compétences, aux travaux de la CDT et des tables de la Lune.

En 1869, quatre calculateurs sont affectés aux tables de Delaunay ; neuf en 1870 ; dix-sept en 1871 ; sept en 1872. Les années suivantes, ils seront entre huit et douze. Après 1876, la nouvelle direction imposée par Maurice Loewy ne permet plus de savoir qui fait quoi réellement. Si, à partir de 1875, Loewy et le Bureau sont engagés dans un long processus de réduction des auxiliaires au profit d'une professionnalisation des calculateurs (voir le chapitre 8), c'est en raison de l'augmentation très importante du recrutement de calculateurs auxiliaires pour les calculs de la CDT et des tables de Delaunay, comme l'atteste la figure 7.17. En 1874-1875, il y a six fois plus d'auxiliaires que de calculateurs titulaires et les personnels sont assez rapidement renouvelés (voir l'Annexe 3 à cet ouvrage).

À l'aide de ces quelques données, on mesure combien l'entreprise des tables de la Lune de Delaunay est gourmande en moyens humains et financiers ! Les demandes incessantes de Delaunay en personnels sont parfois considérées comme exagérées et absorbant trop de budget du Bureau qui fonctionne toujours avec le strict minimum, ainsi le 15 juin 1870 :

« M. Delaunay propose d'adjoindre de nouveaux calculateurs au Bureau des calculs. Le Secrétaire [Yvon-Villardeau] fait remarquer que jusqu'ici M. Mathieu n'a pas été obligé de demander au Bureau l'autorisation d'employer ou de congédier les calculateurs qu'il emploie. M. Mathieu agit sous sa responsabilité en se renfermant dans les limites du crédit alloué pour les calculs de la *Connais^{se} des Temps*. Le Secrétaire croit donc qu'il suffira, pour répondre à la pensée de M. Delaunay, d'inviter M. Mathieu à hâter la publication de la *Conn^{se} des Temps*. Le Bureau adopte la proposition ainsi formulée. »¹⁰¹

Enfin, il est possible de donner une idée de la composition du « Bureau des calculateurs » avant la Guerre avec La Prusse ; c'est l'objet du tableau 7-7 suivant dans lequel nous indiquons aussi le coût de l'heure de calculs qui commence à être connue ! Un calculateur exercé, titulaire faisant des « travaux supplémentaires ou extraordinaires » (on ne parle pas encore d'heures supplémentaires) est payé 2 francs l'heure. On a ensuite un tarif dégressif selon le rang, les compétences du calculateur avec un tarif de 1f50 puis 1f25 et 1f pour les calculateurs temporaires ou journaliers.

¹⁰¹. PV BDL, 15 juin 1870.

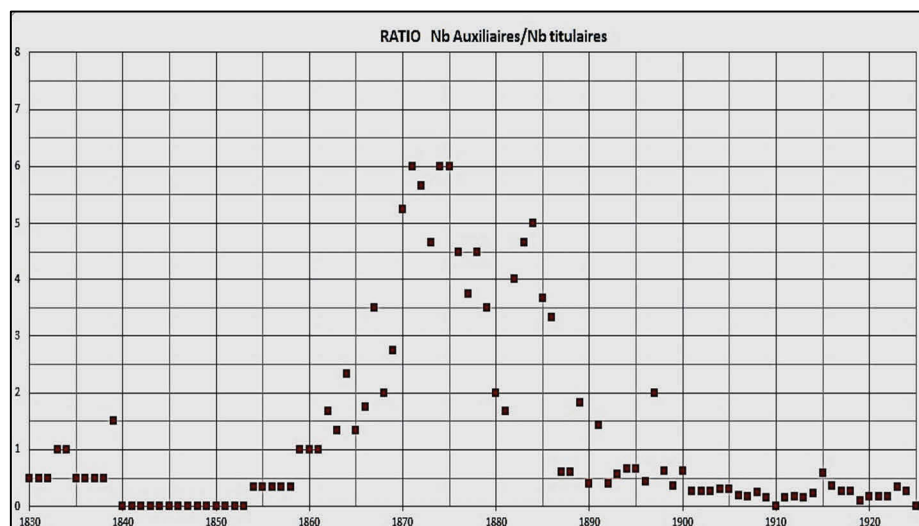


Figure 7.17 – Évolution du ratio [nombre de calculateurs auxiliaires/nombre de calculateurs titulaires] sur la période 1830-1920. © - G. Boistel, 2021.

Calculateurs titulaires	Bouchet (principal à 4000 f.) ; superviseur des auxiliaires. Gaudin et Cdt. Servier (3500 f.) ; Cap. Picqué - adjoint (2000 f.)
Calculateurs auxiliaires (CDT et tables de Delaunay)	(CDT) Jeanmougin, Perroncel, Marqué, Sendrès, Murat, Thirion, Capdevielle (Tables de Delaunay) Agel, Bermond, Collin, Leducq, Brisse, Colombier, Grosjean, Malloizel, Martin, Leclerq, Violet, Niewengłowski, Guillot (payés 1f ou 1f,25 l'heure)
Calculateurs auxiliaires provenant de l'Observatoire de Paris	Joseph Bossert (astronome adjoint délégué aux calculs de la CDT) à 2f. l'heure ; Gabriel Dallet , François Decohorne, Moosbauer à 1f,25 l'heure.

Tableau 7-7 : Composition du « Bureau des calculateurs » pour les années 1869-1870 après le début de l'entreprise de calcul des tables de la Lune de Delaunay. On confirme ici le recours à de nombreux auxiliaires (voir annexe 3). © - G. Boistel, 2021.

Vers la fin de la décennie, Mathieu et surtout Puiseux délèguent beaucoup des tâches de gestion des calculateurs et de gestion du Bureau des calculs à Ulysse Bouchet, qui se trouve être aussi bien souvent le payeur des heures de calculs, notamment aux calculateurs auxiliaires (les bordereaux étant contre signés par le secrétaire Yvon-Villarceau et le responsable de la CDT, Mathieu ou Puiseux). Ces dispositions vont conduire à des débordements internes graves dans les années 1874-1876 en atteignant les limites qui seront exposées au chapitre suivant.

La décision est formellement prise le 1^{er} mars 1871 :

« M. Puiseux a pris au ministère, des informations, sur le mode de paiement des calculateurs auxiliaires, qui pourra le dispenser de faire des avances de fonds. La décision prise à ce sujet par le Bureau s'exécutera sans difficulté et les calculateurs auxiliaires pourront être payés à la fin de chaque mois comme les calculateurs titulaires. D'accord avec le secrétaire trésorier, M. Puiseux propose que le calculateur principal soit chargé de remettre aux calculateurs auxiliaires les sommes qui leur seraient allouées suivant les bases en usage au Bureau des calculs, et demande que le récépissé du calculateur principal constitue une décharge valable du trésorier vis-à-vis du Bureau. La proposition de M. Puiseux et du secrétaire trésorier est adoptée. » (PV 1^{er} mars 1871)

Nous examinerons au chapitre 8 les conséquences de cette décision, loin d'être anecdotique qui charge Ulysse Bouchet du paiement des calculateurs auxiliaires.

4.2. Un exemple de ventilation des calculs sur la période 1859-1866 : le parcours initiatique d'un calculateur auxiliaire exercé ou novice

L'exploration récente d'archives du Bureau qui jusqu'à présent étaient inaccessibles, nous offre un dossier passionnant pour l'objectif que nous nous sommes fixés : savoir qui fait quoi et quand chez les calculateurs du Bureau des longitudes !

1. Des archives uniques, passionnantes, riches d'enseignement

Nous disposons d'un dossier unique de ventilation des calculs remis aux auxiliaires sur la période 1859-1870, comportant le coût en heures de calculs, dont nous avons tiré les tableaux figurant en annexes à ce chapitre 7 et que nous allons décrire ici (Figure 7.18).

Il s'agit d'un ensemble de feuilles volantes regroupant annuellement des états de calculs par « demandes de calculs » au nombre de 5 à 6 périodes par an (Figure 7.18) soit environ tous les deux mois, les comptes étant arrêtés fin novembre ou tout début décembre de l'année en cours. Le dossier porte la référence K.2 selon un inventaire des archives réalisé par le secrétaire administratif du Bureau de l'époque, Jules Tessier, et le conservateur de la bibliothèque de la Sorbonne, Albert Maire, entre 1906 et 1911.

Ces feuillets nous indiquent aussi la ventilation des volumes de la CDT. En 1859, le travail ne s'effectue que sur un seul volume, celui de la CDT pour 1862 et mobilise 4 auxiliaires qui vont bientôt passer à 5. Ils ont pour nom : **Delarue, Besse-Bergier, Bouchet, Picqué, Gressien**. Rappelons ici quelques éléments les concernant. Les trois premiers sont des transfuges de l'Observatoire, évincés par Le Verrier ; les deux suivants des officiers, le premier, **Picqué**, de l'Armée de Terre, toujours en activité, le second, **Gressien**, officier de Marine à la retraite. **Bouchet** a été coopté par le calculateur titulaire et chimiste-inventeur Marc-Antoine **Gaudin**. Les autres ont fait acte de candidature spontanée.

Progressivement, le bureau des calculateurs travaille à deux voire trois volumes de la CDT la même année. En 1862 on travaille aux volumes de la CDT pour 1863 (fin des calculs et suivi avec l'imprimeur) et pour l'année 1864. En 1863, on travaille à trois volumes de la CDT pour les années 1865, 1866 et 1867 par exemple.

2. Un exemple de ventilation des tâches chez les calculateurs

Ce dossier nous permet ainsi de reconstruire le parcours initiatique d'un calculateur entrant plus ou moins exercé au calcul astronomique, de connaître le coût de calculs spécialisés et d'évaluer le revenu annuel des calculateurs auxiliaires à cette époque.

Nous pouvons dès lors extraire trois tableaux de cet ensemble unique dans les archives du Bureau des longitudes, pour les années 1859 à 1866, c'est-à-dire, avant que ces auxiliaires ne soient aussi occupés au calcul des tables de la Lune de Delaunay. Ils sont reproduits en annexe à ce chapitre 7. Le tableau 7.1 indique pour chaque année, le nombre de volumes de la CDT calculé, le nombre de calculateurs, leurs noms, les entrants et sortants, et le coût annuel en heures auxiliaires. Le tableau 7.2 suivant indique les principaux items de calculs par grandes catégories et les calculs qui sont réservés aux calculateurs entrants et ceux réservés aux auxiliaires confirmés. Enfin, le troisième tableau donne un exemple de répartition des sommes versées aux 8 calculateurs employés en 1864.

Nous voyons qu'un calculateur auxiliaire entrant se voit d'abord confier des calculs de positions du Soleil, de ses coordonnées rectilignes, des calculs habituels de positions géocentriques de la Lune (positions apparentes) et la plongée immédiate dans le bain des suivis des feuillets pour l'imprimerie et le suivi de la fabrication de l'éphéméride. Tous les calculateurs auxiliaires sont d'une manière ou d'une autre impliqués dans le suivi de l'ouvrage avec l'imprimerie comme dans la vérification des calculs. Une

fois entraînés et suffisamment formés (au bout d'un an en général) ils se voient attribués les calculs des positions de la Lune sur les tables de Hansen et les calculs des distances lunaires, même si certains calculateurs deviennent un peu les spécialistes en la matière.

		Total des quatre mémoires présentés le 11 octobre 1863	
		<u>Mémoires de calculs pendant les mois d'octobre et novembre</u>	
5 ^e Demande	M. Bouchet	Longitude et latitude de la Lune de 12 ^h au 12 ^h pour l'année 1863	390
		Parallaxe et demi-diamètre à 20 ^h ou 12 ^h	230
		consolidation des calculs	80
	M. Guaitier	Calculs pour déduire des longitudes et latitudes de la Lune de 12 ^h au 12 ^h pour la fin de l'année 1863	390
		interpolation d'heure en heure	175
		feuilleton pour l'impression	45
	M. Flammarion	calculs des distances de la Lune au Soleil de 12 ^h au 12 ^h pour l'année 1863	260
		interpolation de 3 ^h en 3 ^h et logarithmes des	170
		Logarithmes des différences	50
	M. Besse-Bergier	calculs pour déduire des longitudes et latitudes de la Lune de 12 ^h au 12 ^h pour 1863	150
		interpolation d'heure en heure	80
		réduction des feuilletons pour l'impression	30
	calculs des coordonnées rectilignes du Soleil pour le commencement de 1863	90	
		<u>Total des quatre mémoires présentés le 2 décembre 1863</u>	<u>2070</u>
		<u>Mémoires de calculs pendant le mois de décembre 1863</u>	
6 ^e Demande	M. Bouchet	Longitude et latitude de la Lune de 12 ^h au 12 ^h pour l'année 1863	195
		Parallaxe et demi-diamètre à 20 ^h ou 12 ^h	135
		consolidation des calculs	80
	M. Guaitier	Calculs pour déduire des longitudes et latitudes de la Lune de 12 ^h au 12 ^h pour décembre 1863	155
		interpolation d'heure en heure	50
		feuilleton pour l'impression	50
	M. Flammarion	calculs des distances de la Lune au Soleil de 12 ^h au 12 ^h pour 1863	135
		interpolation d'heure en heure	80
		Logarithmes proportionnels des différences	35
	M. Besse-Bergier	calculs des coordonnées rectilignes du Soleil pour l'année 1863	150
		réduction des feuilletons	45
			<u>Total des quatre mémoires présentés le 6 janvier 1864</u>
		<u>Résumé des six demandes pour l'année 1863</u>	
		1 ^{re} ----- 2250	} 10970 ⁺
		2 ----- 1680	
		3 ----- 1760	
		4 ----- 2070	
		5 ----- 2050	
		6 ----- 1080	

Figure 7.18 – Exemple de ventilation des calculs pour l'année 1863, pour le 5^e et 6^e « demandes ». Source : Archives inédites du Bureau des longitudes (carton L, état en janvier 2019).

Sur la période couverte par ces archives uniques, le calculateur auxiliaire **Gressien** est le spécialiste des distances lunaires de 1859 à 1862. Camille **Flammarion**, déjà entraîné à l'Observatoire de Paris où il a passé quelques mois, se voit d'emblée confier ces mêmes calculs à son arrivée ; on lui confie même le calcul des distances lunaires entre la Lune et les planètes Vénus et Mars en 1863, normalement dévolues aux titulaires exercés et réputés fiables.

Certains auxiliaires deviennent des piliers du « Bureau des calculateurs » ainsi constitué, notamment **Besse-Bergier** et Ulysse **Bouchet**. Ce dernier sera titularisé en juin 1864 et deviendra une sorte de « superviseur » en chef des calculs.

Certains calculateurs ne font qu'un passage court, en général d'une année : c'est le cas de **Sévenier** ou de **Niomel** par exemple. Après 7 à 8 années de services, les auxiliaires **Perroncel** et **Jeanmougin** seront parmi les calculateurs révoqués ou tout du moins discutés par Maurice Loewy en 1875 comme nous le montrerons dans le chapitre suivant. Parfois, certains sont soumis à une période probatoire et doivent s'initier au calcul sur des tables d'interpolations, activité qui ne réjouit guères les auxiliaires ou ne satisfait pas le BDL : c'est le cas de **Lejeune** en 1867 et **Albert** en 1870 par exemple, qui ne font qu'un passage de quelques mois seulement.

3. Le coût du calcul de la *Connaissance des temps* au milieu des années 1860

Enfin, le coût total des calculs pour le Bureau est très variable, variant de 7000 à presque 11000 francs, sans rapport direct avec le nombre d'auxiliaires employés. Le nombre d'heures individuelles mensuel est très variable, et il n'existe aucune limite à cette époque, hormis celle du confort du calculateur, essentiel à respecter pour que la CDT paraisse régulièrement ; les membres du Bureau en sont tout à fait conscients.

D'après les tableaux fournis et l'extrait de ces archives illustré en figure 7.17, voici quelques éléments d'ordre économique touchant les calculs :

En 1863, 4 calculateurs (Besse-Bergier, Bouchet, Gautier, Flammarion) réalisent les calculs pour 3 volumes de la CDT (1865, 1866 et 1867). L'ensemble coûte au Bureau 10 970 francs, ce qui fait un revenu annuel moyen de 2742 francs par calculateur.

En 1864, 8 calculateurs réalisent les calculs de 3 volumes de la CDT (1866, 1867 et 1868) et l'ensemble coûte au Bureau 9725 francs, soit un salaire moyen de 1215 francs. En fait comme le montre le tableau 7.XX de l'annexe, les revenus sont très inégaux, puisqu'en 1864 il y a 3 novices dont les revenus sont de l'ordre de 300 francs seulement ; le revenu le plus élevé est de 2000 francs environ.

Les vérifications des calculs sont payées de 35 à 80 francs environ ; ce sont les revenus les plus faibles. Les calculs les plus complexes sont payés environ 180 à 220 francs par période de calcul de deux mois.

Les situations sont donc très variables et les calculateurs touchent des revenus selon les demandes de calculs émanant du Bureau des longitudes.

Enfin, si Mathieu supervise les calculs des titulaires, Bouchet a été chargé du contrôle des calculs des auxiliaires bien avant sa nomination comme calculateur principal. Toutes les tables issues des calculs et des suivis pour l'imprimerie sont regroupées dans un dossier qui est entre les mains de Laugier qui finalise avec l'imprimeur.

En résumé, il n'y a pas un seul profil type de calculateur auxiliaire au Bureau des longitudes et il n'y a pas un revenu moyen type. Les parcours, les vécus et les revenus sont très variés (voir l'annexe 3 pour quelques profils de carrières). Mais les auxiliaires du Bureau des longitudes affectés à la CDT ne sont pas que de simples exécutants ; des responsabilités comme le suivi des feuillets et les relations avec l'imprimeur, ou bien les calculs fondamentaux des distances lunaires leur sont confiées, pour des revenus le plus souvent assez modiques, il faut bien le reconnaître.

Nous verrons au chapitre 8 comment progressivement mais assez rapidement, le Bureau et le successeur de Mathieu et de Puiseux, Maurice Loewy, vont faire évoluer dans les années 1875-1900, le statut des calculateurs vers de meilleures conditions sociales et professionnelles.

4.3. Les trajectoires de quelques calculateurs, profils de carrières, secours, cumuls

L'annexe A-3 donne le parcours de quelques-uns de ces calculateurs. On trouvera aussi des informations biographiques dans la rubrique « Acteurs » du site dédié à la CDT sur la page de l'IMCCE¹⁰².

¹⁰². Site WEB de l'IMCCE : <https://cdt.imcce.fr/collections/show/5> ; voir nos notes biographiques pour les calculateurs concernés.

Voyons ici rapidement quelques anecdotes ou éléments relevant de la gestion des ressources humaines des calculateurs dans le peu d'informations dont nous disposons encore pour cette période.

1. Ulysse Bouchet, calculateur coopté puis superviseur des calculs

Nous avons évoqué la première partie du parcours suivi par Ulysse **Bouchet**, depuis son expérience courte et malheureuse à l'Observatoire en 1854 puis sa rencontre avec Gaudin qui lui donne des calculs en sous-traitance avant d'être engagé par Laugier et Mathieu. Assez vite, sans doute vers 1861, Bouchet se voit confier un rôle de superviseur ou de vérificateur des calculs des auxiliaires. On sait, pas sa notice biographique drômoise – Bouchet est originaire de la Ville de Crest – qu'il a laissé un manuscrit intitulé *Manuel du Calculateur* ; le titre annonce le contenu que nous aurions aimé explorer. Malheureusement, il n'a pas été possible jusqu'à présent de le localiser... Existe-t-il toujours ? Réapparaîtra-t-il lors d'une vente aux enchères ou de cessation d'un fonds scientifique ?

2. Jean-Baptiste Picqué, de Saint-Cyr au Bureau des longitudes, une double carrière

Citons encore le cas de Jean-Baptiste **Picqué**, capitaine d'infanterie de ligne et professeur de géométrie descriptive à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr. Picqué cumule ses fonctions de professeur à St-Cyr et celle de calculateur au BDL. La lecture de son dossier de Légion d'honneur laisse l'impression que Picqué ne cherche que le titre honorifique d'être personnel du Bureau des longitudes, ce qui témoigne d'un certain prestige pour ce titre à l'époque.

Sa carrière à St-Cyr paraît plus essentielle à la bonne tenue de sa carrière et à son épanouissement intellectuel. En effet, le 15 juin 1870, se sentant sans doute sous-employé, Picqué ne demande-t-il pas au Bureau de « *remplacer les calculs d'éphémérides d'étoiles dont il est chargé, par un travail plus intelligent* » ?

Un peu de temps auparavant, le 27 février 1867, il demandait un certificat d'activité au Bureau pour négocier un nouveau poste au sein de l'École de St-Cyr :

« M. L. Mathieu informe le Bureau que l'un des calculateurs M. Picqué, qui a exercé, pendant plusieurs années, les fonctions d'examineur d'admission à l'école de St-Cyr et qui se trouve actuellement en instance pour obtenir une nouvelle commission d'examineur, désire que sa position de calculateur du bureau des Longitudes et ses années de service soient certifiées. Le Bureau autorise M. L. Mathieu à donner à M. Picqué les certificats qu'il réclame. »

3. Les secours apportés à la veuve du cdt Aristide Servier

Enfin, le Cdt Aristide **Servier**, ex-ingénieur-géographe issu de l'École polytechnique, et calculateur titulaire du Bureau, décède au début du mois d'avril 1871. Le 21 juin, le ministre demande au Bureau de transmettre ses condoléances à sa famille, ce qui n'est pas si fréquent lors d'un décès d'un calculateur dans les cas précédemment connus :

« Le ministre de l'Instruction publique accuse réception de l'avis qui lui a été transmis du décès de M. le C^d Servier et charge le secrétaire d'être, auprès de la famille de notre calculateur, l'interprète de ses sentiments de Condoléance. »

Enfin, le 12 juillet, sa veuve s'adresse au Bureau pour obtenir un secours pour ouvrir un Bureau de tabac !

« Le secrétaire a reçu de Mad^{me} V^{ve} Servier, une lettre dans laquelle cette dame, invoquant les titres de notre ancien calculateur, demande l'appui du Bureau, pour obtenir un bureau de tabac. On fait remarquer que le colonel Servier ayant plus particulièrement été attaché aux services militaires, il eut mieux valu que sa veuve s'adressât au Ministre de la Guerre ; cette

considération empêche le Bureau de donner suite, en l'état actuel des choses, à la demande de Mad^{me} V^{ve} Servier. »¹⁰³

5. Évolution des contenus de la *Connaissance des temps*, 1854-1872

Les volumes qui nous concernent ici sont les volumes de la CDT pour 1857 (Paris, 1854) à la CDT pour l'année 1874 (Paris, 1872). Les rédacteurs de la CDT ont eu besoin aussi de faire le point régulièrement sur les contenus et leurs « avertissements » sont bien utiles depuis le début de cette étude¹⁰⁴.

5.1. Les améliorations successives de l'éphéméride remarquées et pointées par les responsables de la *Connaissance des temps* : Mathieu, Delaunay, Laugier

1. La *Connaissance des temps* pour 1857

L'avertissement de la CDT pour 1857 publié en novembre 1854, après la séparation de l'Observatoire, est très court, moins d'une demi-page ! Il indique *a posteriori*, les volumes dans lesquels se sont produits les changements¹⁰⁵. Les tables employées sont celles avec lesquelles nous avons clos le chapitre 6 et la période précédente (Tableau 7-8) :

Tables astronomiques pour la CDT 1857 à CDT 1863

Le Soleil :	les tables corrigées de Delambre, révisées par Mathieu
La Lune :	les tables de Burckhardt
Les Satellites de Jupiter :	les tables de Damoiseau
Mercure, Vénus et Mars :	les tables de Lindenau
Jupiter, Saturne, Uranus :	les tables de Bouvard.
Neptune :	les tables de Kowalski (<i>à partir de CDT 1863</i>)

Tableau 7-8 : Tables astronomiques employées pour le calcul des volumes de la CDT 1857 à 1863.

© G. Boistel, 2021.

Le volume est publié dans le cadre de toutes les modifications apportées depuis 1849 et précédemment.

Notons que le Bureau sous la pression que Le Verrier exerce en 1862 sur le ministère de tutelle comme nous l'avons vu plus haut, n'introduit les tables du mouvement de Neptune qu'à partir de la CDT pour 1863, et encore, ne sont-elles pas celles de l'Observatoire (les tables de Le Verrier corrigées par Jean-Baptiste Gaillot) ! Le Bureau emploie les tables de l'astronome russe de l'Observatoire de Kazan, Marian Kowalski, qui serviront de base à la CDT jusqu'en 1883¹⁰⁶. Ces tables sont issues des travaux théoriques de l'astronome allemand Hansen qui va s'illustrer pour ses tables de la Lune. Laugier avait reçu cet ouvrage russe et l'avait présenté en séance le 10 décembre 1856. Il n'y a eu aucune trace d'une quelconque discussion en séance du Bureau pour décider d'adopter ces tables plutôt que celles de Le Verrier/Gaillot, comme c'est l'usage habituellement.

¹⁰³. PV BDL, 12 juillet 1871.

¹⁰⁴. Comme le sont quelques tableaux synthétiques publiés par L'IMCCE son *Introduction aux éphémérides astronomiques* en 1997, page 212 par exemple.

¹⁰⁵. CDT pour 1808, 1817, 1820, 1832, 1834, 1838, 1840 et 1849. Voir le chapitre 6.

¹⁰⁶. M. Kowalski, 1855, *Recherches sur les mouvements de Neptune, suivies des tables de cette planète*, Kasan, Imprimerie de l'Université.

2. La *Connaissance des temps* pour 1864 – des nouveautés : de nouvelles tables astronomiques, et retour aux cartes d'éclipses montrant la marche de l'ombre

L'avertissement de Mathieu pour la CDT de 1864 est plus long et occupe deux pages :

« Le Bureau des longitudes avait eu le projet, il y a une douzaine d'années, d'introduire d'importantes additions et de donner plus de développement à quelques parties de cette éphéméride pour l'étendre et en rendre l'usage encore plus commode pour les Marins et les astronomes. Malheureusement des difficultés indépendantes de la volonté du Bureau l'avaient forcé d'ajourner ses projets [...] »¹⁰⁷

Mathieu indique les principales modifications apportées aux éphémérides, principalement de réduire les pas ou les intervalles pour les éphémérides des planètes et de donner les coordonnées écliptiques en secondes et fractions de secondes :

- * les positions de la Lune sont données d'heure en heure ; ce qui permet une simple interpolation pour l'ascension droite et la déclinaison de la Lune à une heure donnée ;
- * les positions géo- et héliocentriques des planètes (Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne) pour tous les jours de l'année ; tous les quatre jours pour Uranus et Neptune ;
- * les coordonnées rectilignes du Soleil tous les jours à midi ;
- * des éléments permettant aux marins de convertir en positions apparentes les positions moyennes des étoiles.

Quant aux tables, le Bureau a modifié ses références et se met à jour en cédant en partie au directeur de l'Observatoire, qui, il est vrai, fournit des tables astronomiques meilleures que les précédentes.

Le volume de la CDT pour 1864 est astronomiquement rénové (Tableau 7-9) :

Tables astronomiques pour la CDT 1864

Mercure et le Soleil :	les tables de Le Verrier ;
La Lune :	les tables de Hansen ;
Les satellites de Jupiter :	les tables de Damoiseau ;
Vénus et Mars :	les tables de Lindenau ;
Jupiter, Saturne, Uranus :	les tables de Bouvard ;
Neptune :	les tables de Kowalski ;

Tableau 7-9 : Tables astronomiques employées pour le calcul de la CDT 1864. © G. Boistel, 2021.

Mathieu cite le nom des calculateurs titulaires et mentionne l'emploi de « *quelques aides-calculateurs* » placés sous sa direction.

Laugier n'est pas en reste : il a calculé les grandes marées syzygies ; les éclipses de Soleil et de Lune ; les occultations d'étoiles et de planètes par la Lune. Concernant les éclipses, Laugier a aussi construit les cartes des éclipses « *dans le genre de celle que l'on mettait anciennement dans la Connaissance des temps et sur lesquelles on peut suivre la marche de l'ombre sur le globe pour les différentes phases.* »¹⁰⁸ Un retour au visuel mais source de nouvelles dépenses auprès de l'imprimeur !

¹⁰⁷. CDT pour 1864, « Avertissement », iii.

¹⁰⁸. Voir les deux cartes pour les éclipses des 5 mai et 30 octobre 1864, planches aux pages 378 et 380 de la CDT pour 1864.

3. La *Connaissance des temps* pour 1866 : format, coût et dispositions simplificatrices de calculs pour les marins

Dans cet « Avertissement », Mathieu a bien pris soin de légitimer le titre de la CDT « à l'usage des astronomes et des navigateurs », et de préciser les améliorations utiles aux marins d'une part – les interpolations simplifiées par suite de pas réduits dans les éphémérides, ce qui augmente la tâche des calculateurs et leur nombre d'heures travaillées, soulignons-le –, et d'autre part, ce qui intéresse aussi les astronomes. Pour eux, les positions des planètes ne sont plus données à la minute et à plusieurs jours d'intervalle ; elles sont données tous les jours pour les 5 premières planètes, en secondes et fractions de seconde ; elles sont établies tous les 4 jours pour Uranus et Neptune. Les tables astronomiques sont celles adoptées en 1863 (Neptune) et 1864 (renouvellement de presque toutes les tables de planètes).

Mathieu donne ici d'amples informations matérielles sur la fabrication matérielle de la CDT. Le travail du Bureau des longitudes n'est pas seulement de calculer des éphémérides mais aussi d'envisager avec son imprimeur les aménagements techniques et visuels pour faciliter l'usage d'un ouvrage qui frôle les 600 pages en moyenne.

Le 21 mars 1860, Mathieu proposait des aménagements pour la CDT et examinait les coûts avec Mallet-Bachelier. Ce document est assez rare dans les procès-verbaux et trouve ici toute sa place, dans notre volonté de comprendre comment la CDT est fabriquée au jour le jour au gré des négociations économiques avec l'imprimeur notamment (le lecteur peut sauter ce long extrait) :

« M. Mathieu rend compte des résultats obtenus par la commission chargée de s'entendre avec l'éditeur de la *Connaissance des Temps* relativement à l'augmentation de cet ouvrage et à la possibilité d'en diminuer le prix dans l'intérêt des Marins. M. Mathieu expose d'abord que toutes les augmentations que l'on se propose de faire formeraient 226 pages savoir :

Les coordonnées du soleil	9 pages
Les quantités a, b, c, d [en marge : Erreur il faut A, B, C, D. [Signature] YV] pour la réduction des étoiles	14
Les planètes tous les jours pour les 5 premières et de 4 jours en 4 jours pour Uranus et Neptune	49
Les AR et decl. ¹⁰⁹ ☾	96
Lune et étoiles culminantes	36
	226
d'où il faut déduire les pages employées aujourd'hui	43
reste donc comme augmentation	183 pages

Mais par une autre disposition des positions apparentes des étoiles, on peut faire une diminution de 7 pages ; par une autre disposition des distances lunaires, une diminution de 53 pages ; enfin, par la suppression des tables pour les interpolations des positions de la lune, et de l'explication une diminution de 8 pages, total 68 pages de moins : l'augmentation se trouverait donc réduite à 115 pages. Pour ne pas de tromper, on est parti d'une augmentation de 10 feuilles d'impression ou 160 pages : M. Mallet demande pour indemnité une somme qu'après discussion, il a réduite à 3000 fr.

Quant à la question du prix de vente, pour une diminution de 1 fr. il demanderait une allocation de 2000 fr. et pour une diminution de 2 fr. c.-à-d. pour réduire le prix de la *Connaissance des Temps* sans additions à 3 fr. à peu près celui du *Nautical*, il demanderait une allocation de 4000 fr.

On fait observer que cette diminution de 2 fr. donnerait au Ministère de la Marine qui en prend tous les ans 800 exemplaires une économie de 1600 fr. en sorte que la dépense de 7000 fr. tant pour l'augmentation de l'ouvrage que pour la diminution du prix de vente se trouverait réduite en réalité pour l'état à 5400 fr. et qu'elle aurait en outre pour résultat d'arrêter les publications qui se font dans les ports, d'abrégés de la *Connaissance des Temps*, qui sont souvent

¹⁰⁹. Ascension droite et déclinaison de la Lune.

pleins de fautes et d'un usage dangereux pour les Marins. Le Bureau approuve la proposition de la diminution de 2 fr. pour le prix et l'allocation de 7000 fr. à l'éditeur tant pour cette diminution que pour l'augmentation de l'ouvrage. »

Nous avons vu plus haut comment la négociation sur le prix s'était faite avec le ministère et le refus de ce dernier d'aligner le prix de vente de la CDT sur celui du *Nautical Almanac* ; la CDT resterait plus chère de 50 centimes de francs de l'époque.

Après les dispositions prises avec Mallet-Bachelier entre 1860 et 1864 et suivies par Gauthier-Villars, Mathieu précise au lecteur que le nombre de feuilles¹¹⁰ a été porté de 24 à 36 par suite des modifications apportées à l'éphéméride :

« Si le volume ne paraît pas plus gros que les anciens, c'est que les types ont été changés, agrandis, et que les pages contiennent aujourd'hui un plus grand nombre de chiffres qu'autrefois. Ce surcroît de travail, les nombreux remaniements qui ont été faits à l'Imprimerie, ont dû naturellement apporter du retard dans la publication de la *Connaissance des temps*. Mais maintenant que les formes des feuilles sont établies et conservées à l'Imprimerie, la publication marche rapidement. »¹¹¹

C'est bien dans la marche du duo Bureau des longitudes-Imprimeur libraire, qu'il faut évaluer une partie de l'évolution de l'ouvrage. Les contenus scientifiques sont fonctions des dispositions techniques adoptées à l'Imprimerie.

4. La *Connaissance des temps* pour 1869 et 1872 : encore des modifications à destination des marins

En 1867, ce sont les tables des distances lunaires qui sont modifiées et adaptées pour toujours simplifier davantage les interpolations (la table donne un élément du calcul). Les positions de 116 étoiles sont données de 10 jours en 10 jours pour leur passage supérieur au méridien de Paris.

Pour la CDT de 1872, les tables changent ; apparaissent les tables de Simon Newcomb (Tableau 7-10) :

Tables astronomiques pour la CDT 1872	
Soleil, Mercure, Vénus, Mars et le Soleil :	les tables de Le Verrier/Gaillot
La Lune :	les tables de Hansen ;
Les satellites de Jupiter :	les tables de Damoiseau ;
Jupiter, Saturne, Uranus :	les tables de Bouvard ;
Neptune :	les tables de Newcomb ;

Tableau 7-10 : Tables astronomiques employées pour le calcul de la CDT 1872. © G. Boistel, 2021.

Victor Puiseux y fait son entrée ; il « a dirigé et revu les calculs des positions apparentes des étoiles et des distances lunaires ».

5.2. Un regard sur les *Additions* à la *Connaissance des temps*.

Cette période voit la réduction drastique de la part « *Additions* ». Remercions nos auteurs qui ont pensé à nous et qui nous ont mâché le travail. Après les tables du P. Cotte pour les *Additions* de la période

¹¹⁰. On rappelle que plusieurs pages sont imprimées sur une feuille au format définitif pour être ensuite reliées et massicotées ; les formats définitifs sont étudiés de manière à ne laisser aucune chute ou à ne provoquer aucune perte de papier. La feuille est ensuite pliée de manière à former un cahier qui sera relié aux autres cahiers pour former le livre définitif. Voir https://www.eyrolles.com/Chapitres/9782212117974/Format-papier_Prevot.pdf par exemple.

¹¹¹. CDT pour 1866, « Avertissement », page iv.

Lalande 1760-1805 (CDT 1806 ou an XIV) et celles de Mathieu pour la période 1806-1822 (CDT 1822), Delaunay nous gratifie d'une nouvelle « Table alphabétique des matières contenues dans les *Additions* à la Connaissance des temps, 1823-1867 » dans la CDT pour 1867 (pages 47-64). La figure 7.19 montre la ventilation thématique des *Additions* sur la période 1854-1874.

Sur les 59 mémoires, on note encore 4 mémoires de mécanique mathématique pure de Poinsot et Liouville (2 chacun ; 1858, 1859, 1860 et 1862). Les mémoires d'astronomie générale concernent les sujets classiques comme la précession des équinoxes, l'observations d'étoiles australes ou circumpolaires, etc.

Les *Additions* comportent 11 notes soit 24% du total constituées d'errata et de compléments réguliers apportés à la « Table des positions géographiques », rédigées par les ingénieurs-hydrographes Daussey et Darondeau, l'amiral de la Roche-Poncié et le colonel Peytier ingénieur-géographe de l'Armée. Le Bureau est à l'écoute des marins, navigateurs, professeurs d'hydrographie, etc. qui envoient régulièrement des corrections et des compléments de détermination de coordonnées. On note aussi une table remise à jour des « Positions des observatoires » publiée dans la CDT pour 1862 (pages 93-94), essentielle au raccordement des observations effectuées dans le Monde entier en cette période d'expansion et d'exploration coloniale à grande échelle qui ne fait que débiter. 8% des mémoires sont consacrés soit à l'exploitation des mesures du passage de Vénus de 1769 soit à la préparation des prochains passages de Vénus devant le Soleil prévus en 1874 et 1882 en vue de la détermination de la parallaxe solaire. Nous ne le traiterons pas ici. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages et études pertinentes¹¹².

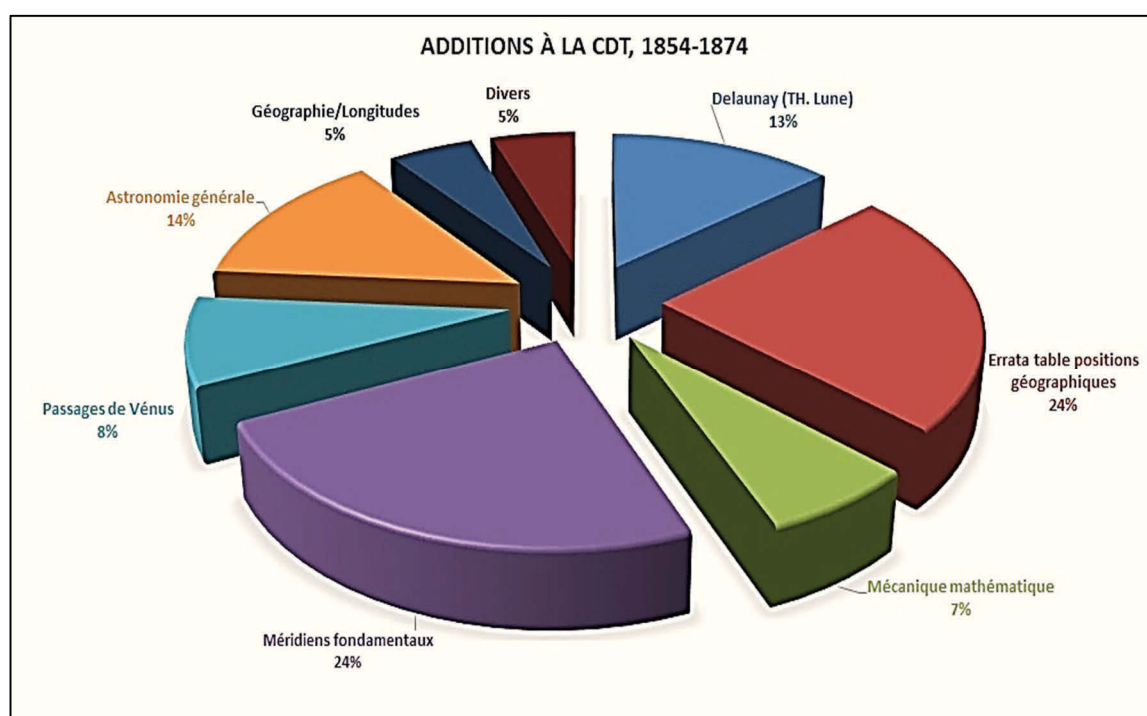


Figure 7.19 – Répartition thématique des 59 *Additions* à la CDT sur la période 1854-1874, en nombre de mémoires publiés. © - G. Boistel, 2021.

Les mémoires publiés sur la période 1854-1872 ont davantage trait désormais aux travaux de mécanique céleste de Delaunay sur sa nouvelle théorie de la Lune dont nous avons parlé plus haut (8 mémoires complétant sa *Théorie de la Lune* entre 1861 et 1869), et à des notes plus en rapport avec les activités directes voire essentielles du Bureau : géodésie, astronomie générale, catalogues stellaires,

¹¹². Voir Aubin, David (dir.), 2006, *L'évènement astronomique du siècle ? Histoire sociale des passages de Vénus, 1874-1882*, Cahiers François Viète, n°11-12. URL : [Passages de Vénus - Cahiers FV - 2006-11-12-Complet](#).

observations diverses. Une part importante des *Additions* (14 mémoires) est consacrée aux opérations de détermination des méridiens fondamentaux réalisées par les officiers ingénieur-hydrographe Adrien Germain, et le lieutenant de Vaisseau Fleuriais en 1867-1869.

Nous allons nous concentrer sur ces deux sujets aux implications essentielles pour les Bureau et la CDT. Ils concentrent à eux deux l'ensemble des problématiques posées au Bureau pendant cette période d'errance : recadrer le calcul des éphémérides sur des théories de mécanique céleste récentes et à jour, et entretenir les liens avec le public maritime et nautique, raison principale d'être pour la CDT et le Bureau dans sa quête de légitimité vis-à-vis d'un Pouvoir Impérial toujours en questionnement quant à la question du démantèlement éventuel du Bureau.

Notons enfin que pour la première fois depuis 60 années, c'est-à-dire, la fin de l'époque Lalande et les derniers mémoires de ses calculateurs Flaugergues et Duvaucel (voir chapitre 6), le Bureau accepte de nouveau la publication d'un mémoire rédigé par un calculateur du Bureau, le principal Ulysse **Bouchet** (CDT 1870, « note sur la période julienne »). Rappelons que celui-ci est un spécialiste des calendriers et un virtuose des conversions entre calendriers ; le Bureau fait appel à ses compétences le 17 juin 1868 :

« M. L. Mathieu annonce, en outre, que l'on s'est occupé de la proposition faite, il y a déjà longtemps, par M. Yvon Villarceau, concernant l'insertion dans la *Connaissance des Temps*, d'une Table donnant pour chaque jour, le nombre des jours écoulés depuis une époque très ancienne et arbitraire, Table analogue à celle que le *Nautical* publie depuis quelques années. M. Yvon Villarceau dit qu'il a vu M. Bouchet, l'un des calculateurs du Bureau, qui a préparé les éléments de ce travail. Il croit qu'il conviendrait que M. Bouchet complétât son travail en présentant la solution du problème inverse. »

Puis le 12 août 1868, le Bureau se prononce sur l'insertion du mémoire de Bouchet sur la période julienne dans la CDT :

« M. L^s Mathieu présente, au nom de M. Bouchet, calculateur principal du Bureau, une Note sur la Période Julienne et sur le moyen de calculer, directement, sans recourir à des Tables Spéciales, le nombre de jours de cette Période répondant à une date quelconque de l'Ere chrétienne. Le Bureau autorise l'impression de cette Note dans la *Connaiss^e des Temps*. »

5.3. Un retour sur les tables de la Lune de Delaunay à Hansen : mettre à jour les calculs des distances lunaires et les éphémérides de la Lune pour les astronomes

Intéressons-nous ici aux décisions prises par le Bureau de s'appuyer désormais sur les tables de la Lune produites par l'astronome de Gotha, **Peter Andreas Hansen (1795-1874)** (Figure 7.20) dans les années 1855-1857 : *Tables de la Lune construites d'après le principe Newtonien de la Gravitation Universelle* (Londres, 1857), imprimé aux frais du Gouvernement britannique. Le projet a été financé par l'Amirauté britannique pour redorer le blason du *Nautical Almanac* publié par les successeurs de Maskelyne. Les éphémérides anglais sont alors réputées criblées d'erreurs et sont l'objet de critiques comme celles que Le Verrier formule à l'encontre de la CDT, Le Verrier ignorant ou feignant d'ignorer les débats similaires qui agitent la sphère anglais entre la Royal astronomical society et le Nautical Almanac Office ([HM]NAO) créé après le démantèlement du *Board of Longitude* en 1828.

Comme l'indique le diagramme d'essai de filiation des théories de la Lune, la théorie de Hansen est apparentée aux théories de la Lune développée par Leonhardt Euler en 1746 et 1753, mise en œuvre par Tobias Mayer notamment pour la construction des tables – rappelons qu'Euler, comme ses concurrents

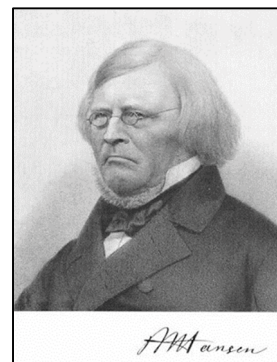


Figure 7.20 –Portrait de Peter Andreas Hansen (1795-1874).

[<http://www.orden-pourlemerite.de/mitglieder/peter-andreas-hansen>].

Clairaut et d'Alembert détestait le calcul numérique –. Ces théories emploient le temps t comme variable indépendante et s'appuie sur la méthode de variation des constantes développée par Siméon Poisson en 1835, la même base que suivra Delaunay plus tard. Hansen a développé ses idées dans un travail préliminaire sur les mouvements de Jupiter et de Saturne publié à Berlin en 1831 et appliqué au mouvement de la Lune en 1838¹¹³.

L'annonce de la parution imminente de nouvelles tables de la Lune par Hansen arrive aux oreilles du Bureau le 7 février 1855. Le 22 avril 1857, une vente d'occasion libère un exemplaire des tables de Burckhardt que Mathieu se propose d'acheter pour les calculateurs alors que les tables de Hansen sont attendues :

« M. Largeteau annonce que dans une vente de livres qui doit avoir lieu à Berlin un exemplaire des *Tables de la lune* par Burckhardt doit être vendu, il demande s'il ne serait pas bon de le faire acheter, cet ouvrage ne se trouvant plus dans la librairie, et étant nécessaire pour les calculateurs de la *Connaissance des Temps*. M.M. Mathieu et Daussy disent qu'ils ont chacun un exemplaire de ces *Tables* et qu'ils seraient disposés à les donner pour le service des calculateurs de la *Connaissance des Temps* si on en avait besoin. De plus la prochaine publication des *Tables de la lune* de M. Hansen rendra sans doute inutiles les *tables* de Burckhardt. »

Le 17 juin 1857, Mathieu livre que les tables de Hansen sont imprimées sous couvert de l'Amirauté britannique :

« M. Mathieu annonce aussi [...] les *Tables de la lune* de M. Hansen qui auraient été imprimées en grande partie au moins aux frais du Gouvernement Anglais ; en sorte qu'on doit espérer les avoir incessamment. »

Le 19 août 1857, le Bureau « [...] lit une lettre de M. Airy qui annonce l'envoi de six exemplaires des *Tables de la lune* de M. Hansen. Ces exemplaires ne sont pas encore arrivés. » La lettre de Airy est conservée dans les archives du Bureau se trouvant à l'Observatoire de Paris :

« 1857, August 6. Sir, I have the honor to inform you that 6 copies of *Tables de la Lune, construites d'après le principe Newtonien de la Gravitation Universelle*, par P.A. Hansen, Directeur de l'Observatoire Ducal de Gotha" presented to the Office of the CdT by authority of the Lords Commissioners of the Admiralty, have been forwarded through Mr Molini, Booksellers to your address." Signé G. Airy.¹¹⁴

Une copie arrive au Bureau et le 16 septembre, « M. L. Mathieu prend un des exemplaires des *Tables de la lune* de Hansen, pour examiner comment on pourra les employer pour les calculs de la *Connaissance des Temps*. » L'étude prend du temps, et le 7 juillet 1858, Mathieu peut communiquer au Bureau :

« On remarque entr'autres choses dans ces nos une note de M. Adolph Hirsch attaché aujourd'hui à l'Observatoire de Paris, sur l'Eclipse de soleil du 17 Juin 1860. M. Hirsch a reconnu que les *Tables de la lune* de Hansen donnaient pour l'ascension droite de la lune 2^s4 de moins que celles de Burckhardt. »

Entretemps, Delaunay a déposé sa note sur une nouvelle théorie de la Lune dans laquelle il souhaite dépasser déjà les travaux de Hansen ; nous avons vu que ce travail va prendre toute la seconde moitié du XIX^e siècle ! C'est au début de l'année 1860 que Mathieu présente au Bureau le résultat du changement de tables de la Lune :

« Mais avant de s'occuper de ces additions, il a fallu cette année calculer à nouveau avec les tables de Hansen tout ce qui était relatif à la lune et qui avait déjà été calculée avec les tables

¹¹³. Le lecteur intéressé pourra se référer au résumé clair et néanmoins très technique du chapitre 1 de l'ouvrage dirigé par Zdenek Kopal en 1962 : *Physics and Astronomy of The Moon*, Academic Press, 1962 ; chapter 1, « The motion of the Moon in space », par D. Brouwer and Gen-Ichiro Hori, 8-13 en particulier.

¹¹⁴. Correspondance Du Bureau des longitudes, année 1857, BOP, Ms 1122/4.

de Burckhardt. Ce travail considérable a absorbé presque entièrement la somme de 8000 fr. qui avait été allouée et il a fallu se contenter d'ajouter seulement les ascensions droites et les déclinaisons de la lune d'heure en heure : pour cette année 1860, on donnera tout ce qui est relatif aux astronomes mais il n'est pas certain qu'on puisse donner les étoiles culminantes qui seraient alors données seulement en 1861 pour la *Connaissance des Temps* de 1864. M. Mathieu fait remarquer que toutes ces additions augmentera la *Connaissance des Temps* de [120¹¹⁵] à 150 pages et qu'il serait nécessaire de s'entendre avec l'éditeur pour connaître ce qu'il réclamerait à ce sujet. »¹¹⁶

La présentation officielle des nouvelles éphémérides de la Lune à l'Empereur est faite le 30 janvier 1861 :

« M. le Président rend compte de la présentation faite à l'Empereur, par le Bureau des longitudes, de la *Connaissance des Temps* pour 1862 et de l'*Annuaire* de 1861. M. Mathieu a, dans cette circonstance, signalé les augmentations dont la *Connaissance des Temps* a été l'objet et notamment l'extension des Ephémérides lunaires calculées sur les tables de M. Hansen. »

Il faut former les calculateurs et ce sont les raisons des retards de livraison de la CDT à partir des années 1860 et 1861 que nous cherchions à comprendre en début de chapitre ! En effet le 11 septembre 1861, Mathieu donne les raisons du brutal retard pris par la CDT et que nous avons pointé dans le tableau 7-1 en ouverture de ce chapitre. Le 11 septembre 1861 :

« M. Mathieu expose que les causes qui ont retardé la publication du volume de 1863 sont au nombre de trois : 1° emploi de nouveaux calculateurs qu'il a fallu mettre au courant ; 2° emploi des Tables de Hansen pour la Lune, lorsque déjà les lieux de la Lune avaient été calculés à l'aide des Tables de Burckhardt. 3° Retards dans les arrangements pris par M. le Ministre de l'Instruction publique avec l'Imprimeur M. Mallet Bachelier. »

Le Bureau adopte simultanément les nouvelles tables de Hansen pour ses éphémérides et encourage l'un de ses membres à en produire de nouvelles ; n'est-ce pas là suivre les termes du Décret de 1854 comme Le Verrier l'exigeait ?

5.4. « Les méridiens fondamentaux » : outil de communication à destination du Pouvoir et mise à jour des tables à destination des navigateurs

Après de nouveaux rebonds sur la mécanique céleste et la mise en concurrence des théories de la Lune de Hansen et de Delaunay, le BDL se (re)concentre sur ses activités nautiques et géodésiques.

C'est à l'occasion d'une discussion sur des valeurs de la longitude de Rio corrigées par Ernest Mouchez – qui n'est encore que Lieutenant de Vaisseau¹¹⁷ –, par des observations d'étoiles et de culminations lunaires, que le 18 octobre 1865, une discussion s'engage sur la nécessité de déterminer des méridiens de référence pour le réglage de chronomètres de marine pour les navigations au long cours :

« [...] il s'engage une discussion à laquelle prennent part M. l'amiral Pâris, Laugier et Darondeau sur la nécessité qu'il y aurait à signaler dans la liste des positions géographiques de la *Connaissance des Temps* un certain nombre de points dont la position aurait été déterminée par des observations absolues et pourrait être considérée comme parfaitement exacte. **Les méridiens de ces points qu'on considérerait comme méridiens fondamentaux**¹¹⁸ serviraient de départ pour régler les montres des bâtiments naviguant dans leurs parages et pour y rapporter les longitudes des points intermédiaires. Le choix de ces points dépende surtout des besoins de la

¹¹⁵ Une rature empêche de lire correctement le deuxième chiffre.

¹¹⁶ PV BDL, 29 février 1860.

¹¹⁷ Voir G. Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, E-Dite/IMCCE, pour des éléments biographiques de Mouchez à cette époque.

¹¹⁸ Souligné par nous.

navigation, dans le cas où ceux qui auraient été choisis ne rempliraient pas toutes les conditions d'exactitude, le Bureau prierait son Excellence le Ministre de la Marine de vouloir prêter le concours de la Marine Impériale pour résoudre cette importante question de haute géographie maritime. »

La discussion rebondit quelques mois plus tard, le 28 février 1866 et Laugier propose des dispositions plus précises à suivre par les officiers de Marine qui vont être impliquées dans ces observations :

« M. Laugier propose de regarder comme inapplicables aux méridiens fondamentaux les milliers de déterminations déjà obtenues qui ne reposent pas sur des observations publiées que l'on puisse discuter. Il insiste pour que le travail soit confié à des personnes que l'on puisse exercer suffisamment avant le départ et sur la nécessité de produire les cahiers d'observation sur lesquels on inscrit directement les nombres fournis par les instruments. Il recommande particulièrement l'emploi du cercle méridien portatif pour l'observation des passages de la Lune et des étoiles de culmination lunaire. M. Yvon Villarceau partage l'avis de M. Laugier et il croit pouvoir recommander de joindre aux observations de passage de la Lune celles des hauteurs de la Lune et d'étoiles peu distantes prises dans le voisinage du premier vertical. Il a déjà eu l'occasion de signaler au Bureau les avantages de cette méthode à propos d'observations faites en Algérie par M. Henri Duveyrier. Les observations pourraient être faites avec le cercle méridien disposé à la manière d'un théodolite [...] M. Faye dit que cette méthode a été souvent mise en usage par les astronomes russes et qu'elle a fourni de très bons résultats [...] »

L'ingénieur-hydrographe Benoît-Henri **Darondeau** est chargé par le Bureau de déterminer les lieux les plus stratégiques de la Mission et d'en chiffrer le coût. Le 28 mars 1866, Darondeau annonce un budget d'environ 90 000 francs pour cette mission. Dès lors, tout va assez vite. Il faut rassembler les instruments avant de les remettre aux officiers de Marine. Le Bureau étant sans local fixe, l'Amiral Pâris dit avoir « *trouvé un endroit* »¹¹⁹.

Sur sollicitation du ministre, la question d'un calculateur adjoint à cette mission est examinée par le Bureau le 18 avril ; le Bureau ne souhaite pas se voir imposer un astronome de l'Observatoire, qui plus est, en rupture totale avec Le Verrier, Émile Lépissier¹²⁰ :

« M. le Ministre de l'Instruction Publique demande au Bureau s'il lui serait possible de s'attacher, en qualité de calculateur, M. Lépissier précédemment astronome-adjoint à l'Observatoire Impérial. M. Mathieu dit que le Bureau des calculs est pourvu d'un nombre suffisant de calculateurs. M. Yvon Villarceau fait remarquer que probablement le Bureau trouvera bon d'ajouter à la *Connaissance des Temps*, des éphémérides des passages méridiens de la Lune et des étoiles de culmination lunaire, lorsqu'il s'agira de réaliser le projet de détermination des Longitudes des Méridiens fondamentaux et qu'alors il sera sans doute nécessaire d'adjoindre un nouveau calculateur au bureau des calculs. M. Laugier, tout en reconnaissant les avantages de ces éphémérides, ne regarde pas comme certain que le Bureau ordonnera de les calculer. Le Bureau décide qu'il sera répondu, au Ministre, que le Bureau ne voit pas, pour l'instant, la possibilité de se pourvoir d'un nouveau calculateur, mais que, si les circonstances le permettent, on n'oubliera pas la recommandation de M. le Ministre. »

Après des discussions sur la forme à adopter pour toucher le ministre, le 30 mai, le Bureau « *décide l'envoi, à M. le Ministre de l'instruction publique, du rapport de M. Darondeau sur la question des Longitudes des méridiens fondamentaux et d'une note, concernant les moyens d'exécution, rédigée par le même membre. Tous les membres présents apposent leurs signatures sur ces deux pièces.* »

¹¹⁹. PV BDL, 11 avril 1866.

¹²⁰. Voir l'annexe 3 et la page WEB de la CDT sur le site de l'IMCCE : Lépissier est en rupture totale avec le milieu savant parisien. Il démissionne quelques mois plus tard et part pour la Chine et le Japon où il enseignera l'astronomie. Il y fonde une famille de diplomates français en Extrême-Orient : Jacqueline Scipion (née Lépissier), 1996, *La Famille Li ou quatre générations de Français en Chine*, ouvrage édité à compte d'auteur (Belgique, Virton, Imprimerie Michel frères (1285/01)).

Le 11 juillet, les deux ministres impliqués (Instruction publique et Marine et colonies) donnent leur accord et la participation de la Marine est affectée au budget de 1867.

Le 18 juillet, Faye pointe du doigt les conditions matérielles de l'accompagnement des officiers à la préparation de cette mission :

« M. Faye, à l'occasion du procès-verbal de la dernière séance, fait remarquer que les observateurs qui vont être chargés de la détermination des Méridiens fondamentaux devront être en état de remplir leur mission, à l'époque où le Ministre de la Marine pourra disposer des fonds nécessaires aux expéditions, c'est-à-dire, probablement avant huit ou dix mois. Il serait donc urgent d'exercer ces observateurs à l'emploi des méthodes qui leur seront prescrites. M. Faye voudrait que M. le Président fit connaître, à M. le Ministre de l'Instruction publique, la nécessité, pour le Bureau, d'avoir un local où les observateurs seraient exercés. »

La désignation des officiers par le Ministère de la Marine traîne un peu. Le 12 décembre, Yvon-Villarceau propose une norme à suivre par les officiers :

« La discussion relative à la détermination des méridiens fondamentaux est reprise. M. Yvon Villarceau fait remarquer qu'un certain nombre d'officiers devant prendre part aux observations, il serait désirable, pour faciliter l'examen [barré : de] et la discussion de leurs travaux, qu'on leur prescrivît une tenue uniforme des registres d'observations. Le Bureau partage cet avis. »

Le 27 février 1867, le Bureau affirme sa position centrale dans le projet :

« Annexe au Procès-verbal. - Extrait des Instructions rédigées par la commission de la Marine pour les observateurs chargés de la détermination des Méridiens fondamentaux.

"Il reste à savoir en quelles mains seront déposés les registres des observations et qui sera chargé de contrôler les résultats de l'entreprise. C'est le Bureau des Longitudes qui a pris l'initiative de la proposition du projet dont la Marine va entreprendre l'exécution. C'est à lui qu'on doit l'instruction astronomique de nos officiers et l'ensemble de leurs travaux ne pourra que gagner à être placé dans le haut patronage de ce corps savant. La commission pense donc que la première copie des registres d'observations devra être remise au Bureau des Longitudes et que la seconde devra être conservée au Dépôt de la Marine, avec les cahiers contenant la minute des observations [...] »

Les officiers de Vaisseau et hydrographes désignés par le Département de la Marine sont : George **Fleuriais** (Lt de Vaisseau), Adrien **Germain** (ingénieur-hydrographe) – qui réalisent près de 90% des déterminations –, Philippe **Hatt** (ces trois personnages seront membres du BDL quelques années plus tard) ; les officiers Penaud et l'Amiral Coupe. Vent-des-bois (sic) suivent aussi le travail.

Le programme de cette mission et ses premiers résultats sont annoncés dans la CDT de 1870¹²¹ publiée en 1868¹²². Laugier, Mathieu et le BDL préfèrent donner régulièrement les résultats au fur et à mesure qu'ils arrivent ; question de justification des sommes dépensées pour les ministères concernés et il faut montrer que le Bureau travaille ! En plus de ces « Rapports » qui dès lors parsèment les 5 volumes de la CDT pour les années 1870 à 1874, nous disposons des originaux des cahiers conservés dans les archives inédites du Bureau et nous avons pu les avoir entre nos mains. Ce sont onze cahiers de format identique, à la reliure en dois toilé de couleur noir. Des notes et courriers divers concernant cette mission se trouvent dans une grande enveloppe au nom de Laugier qui est le coordonnateur de cette mission à Paris.

Les cahiers sont évidemment remplis d'observations astronomiques et de déterminations d'heures à l'aide de chronomètres numérotés. Mais les cahiers de Fleuriais sont particulièrement illustrés ; on

¹²¹. G. Fleuriais, « Rapport sur les travaux exécutés jusqu'ici par M. A. Germain et M. G. Fleuriais, pour déterminer les longitudes des méridiens fondamentaux. », CDT 1870, 3-9.

¹²². PV BDL, 27 mai 1868.

dispose ainsi d'un plan calque de la Ville de Panama daté du 2 mars 1869, mais aussi de longues descriptions des lieux, de courtes anecdotes comme des carnets de voyage (Figure 7.21).

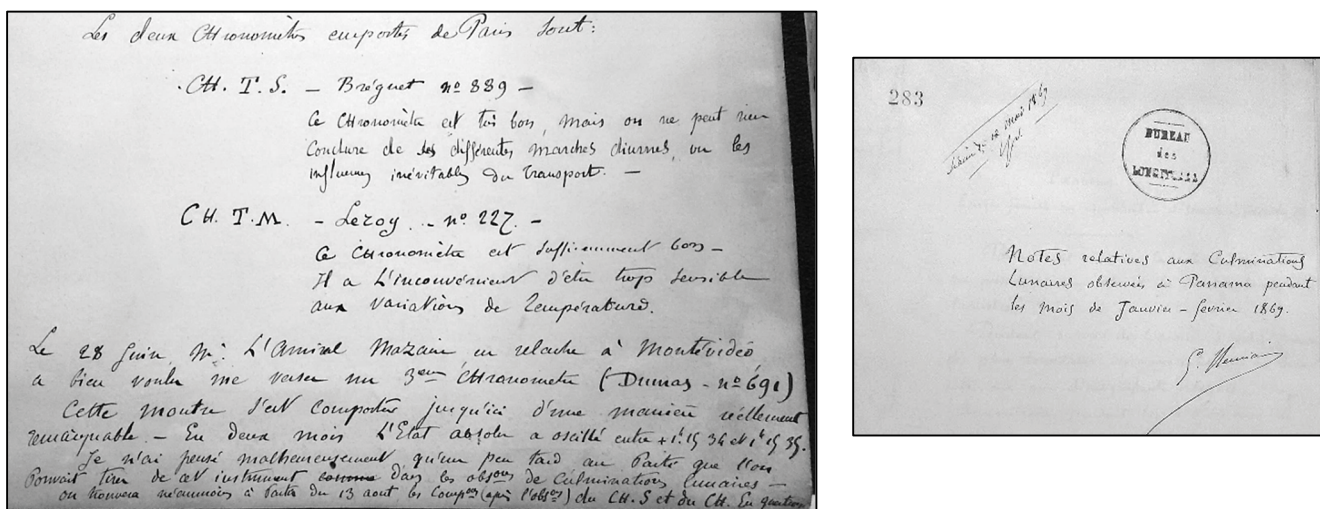


Figure 7.21 – Extraits du cahier « Station de Panama » de G. Fleuriais, 1869 et marche des chronomètres en 1867 (Valparaiso). Source : Archives inédites du Bureau des longitudes (Carton R, « méridiens fondamentaux » ; état en 2019).

Les missions commencent dès le mois de juin 1867 ; il ne s'est écoulé qu'une année entre la prise de décision d'organiser la mission au Bureau, l'obtention des accords des deux ministères et le déblocage des fonds, et l'organisation scientifique et logistique et les premières déterminations.

La mission est donc chargée de « déterminer par des observations astronomiques, les positions d'un certain nombre de méridiens fondamentaux, devant servir à assurer les longitudes des lieux intermédiaires. » L'utilité est double : assurer les navigateurs de pouvoir calibrer la marche de leurs chronomètres de marine sur des méridiens d'une part, et d'autre part de pouvoir vérifier les longitudes données dans les tables des positions géographiques de la CDT et des annuaires géographiques qui en découlent ! L'encadré 7-4 indique les différentes stations mesurées par Fleuriais et Germain.

Encadré 7-4 : Les différentes étapes de la mission des « méridiens fondamentaux », 1867-1869

- Station de **Montevideo**, Fleuriais, 9 juin-9 sept. 1867 (avec des notes sur les culminations lunaires) ; « notes relatives aux culminations lunaires observées à Panama pendant les mois de janvier-février 1869 » Fleuriais
- Station de **St Denis de la Réunion**, Germain, juillet 1867 et juin 1868
- Station de **Zanzibar**, Germain, oct.-nov. 1867
- Station de **Punta Arenas**, Fleuriais, nov.-déc. 1867
- Station de **Mascate**, Germain, ingénieur-hydrographe, fév.-mars 1868
- Station de **Valparaiso**, Fleuriais, avril-juin 1868
- Station de **Honolulu**, Fleuriais, oct.-nov. 1868,
- Station de **Panama**, Fleuriais, jan.-fév. 1869 - mémoires, plan calque de Panama par Fleuriais du 2 mars 1869.
- Station de **Pisco** (Pérou), Fleuriais, avril-mai 1869 (nombreuses notes)
- Station de **Yoko-Hama**, mai à août 1869, Fleuriais, Lt de Vaisseau
- Station de **Shang-Hai**, Fleuriais, sept.-oct. 1869

Ces missions sont complétées d'observations faites par Hatt à Saïgon :

« M. Darondeau donne des nouvelles d'un Ingénieur hydrographe français, M. Hatt, qui a fait des observations méridiennes à Saïgon et se dispose à entreprendre une nouvelle série. »¹²³

Fleuriais se montre entreprenant et propose une autre façon d'observer les passages de la Lune dans les instruments méridiens :

« M. Fleuriais croit avoir perfectionné ses observations de la Lune, en observant le passage du bord au milieu de l'intervalle compris entre un fil fixe et le fil mobile amené dans une position voisine. Ce mode d'observation produisant nécessairement de la précipitation dans le travail et pouvant donner lieu à un changement de l'équation personnelle, M. Laugier se charge d'écrire à M. Fleuriais, pour lui demander de revenir à son ancien mode d'observer ----- la Lune. M. Yvon Villarceau insiste pour qu'à leur retour, les officiers chargés d'observer les Longitudes des méridiens fondamentaux soient assujétis à continuer leurs observations à Paris, pendant quelques mois, pour y déterminer à nouveau leur équation personnelle [*en marge : en continuant à se servir de l'instrument employé dans leurs voyages. Y.V.*]. Un membre craint que le ministre de la Marine ne donne immédiatement une autre destination à ces officiers. M. Yvon Villarceau dit qu'il n'en faudra pas moins faire à l'avance les démarches nécessaires pour obtenir le résultat indiqué. »¹²⁴

Dans son rapport publié dans la CDT de 1870, Laugier termine son rapport sur ces termes :

« La Commission des Méridiens fondamentaux a l'honneur de proposer au Bureau des longitudes de faire parvenir à M. Germain, ingénieur-hydrographe de la Marine, et à M. Fleuriais, lieutenant de vaisseau, un témoignage de sa satisfaction pour le dévouement, l'intelligence et l'habileté dont ils font preuve dans la mission scientifique qu'ils sont en voie d'accomplir. » (p. 9)

Le 3 juin 1868, Laugier rend davantage compte de l'intérêt de la mission pour la mise à jour des tables des positions géographiques :

« M. Laugier entretient le Bureau des résultats qu'on peut déduire des Observations de MM. Germain, Fleuriais, Penaud et Mouchez, relativement aux positions géographiques du littoral de l'Amérique du Sud. Il explique que des coïncidences fortuites entre les longitudes obtenues antérieurement par des procédés différents ont dû induire en erreur les géographes. Grâce aux observations des passages méridiens de la Lune, recueillies dans ces derniers temps, le doute n'est plus possible et d'importantes corrections seront appliquées aux positions des points géographiques de l'Amérique du Sud. »

Le 28 octobre 1868, l'Amiral Paris rend compte de quelques déterminations et indique que les anglais sont engagés dans une mission similaire :

« M. l'amiral Paris présente le registre des observations faites, à la station de Pisco, par M. Fleuriais. Ce registre est accompagné d'une Note de M. Fleuriais sur les observations astronomiques faites pendant les mois d'avril, mai, juin, sur la partie de la côte de l'Amérique du Sud, comprise entre Valparaiso & Callao. Le même officier donne communication des résultats obtenus par le Capitaine Magne, comm^t de la corvette de sa Majesté Britannique de Nassau, pour les différences de longitude entre Puente-Arenas, Ancudia, Lota et Valparaiso, au moyen du transport de 10 chronomètres. Une dernière note, envoyée également par M. Fleuriais est relative à l'observation qu'il a faite de la latitude de Callao ».

Fleuriais n'est pas le seul à enrichir ses observations de plans et de notes diverses ; Germain aussi, trace des plans et des cartes. Ces officiers ne sont pas de simples exécutants ; ils prennent des initiatives et en sont récompensés :

« M. Laugier fait connaître que M. Germain lui a envoyé des plans topographiques des localités où il s'est établi pour la détermination des longitudes des Méridiens fondamentaux : Zanzibar, Mascate, Saint-Denis et Puente-Arenas. M. Laugier pense qu'il conviendrait de joindre

¹²³. PV BDL, 21 août 1867.

¹²⁴. PV BDL, 21 août 1867.

ces plans aux observations qui seront publiées dans la *Connaissance des Temps*. Il a pris des renseignements au sujet de la dépense que cette mesure nécessiterait. En reportant le dessin sur pierre, il n'en coûterait pas plus de 300^f, y compris le tirage. Le Secrétaire appuie la proposition de M. Laugier. Cette prop^o, mise aux voix, est adoptée. »

Enfin, le 23 février 1870, une mention spéciale est faite à Fleuriais qui a su se montrer économe dans sa mission :

« M. Laugier exprime le désir que le Bureau écrive au Ministre de la Marine pour témoigner de sa satisfaction au sujet des observations faites par M. Fleuriais, pour la détermination des méridiens fondamentaux. Il cite une réduction considérable sur les dépenses occasionnées par les travaux de M. Fleuriais : pour toutes les stations, M. Fleuriais n'a dépensé que quarante-quatre mille, somme bien inférieure à la dépense prévue. »

En montrant toute sa détermination à organiser et mettre en œuvre une opération importante, le Bureau des longitudes a réussi dans une double direction à légitimer son action et son existence. Vers le Pouvoir en montrant tout l'intérêt d'encadrer des officiers savants et à les guider dans une mission intéressant les éphémérides de la CDT et aussi une meilleure connaissance de la géographie, le Bureau se place dans un accompagnement du mouvement général d'expansion coloniale. Vers les navigateurs, le milieu maritime au sens large, en leur montrant que le Bureau était à l'écoute des critiques et faisant tout pour corriger ses erreurs.

La fin ou la continuité d'une époque ? Le député Paul Bert demande la suppression du Bureau des longitudes en décembre 1872.

En 1872, les attaques contre le Bureau des longitudes reprennent de manière directe. La *Revue scientifique* puis le médecin et député radical Paul Bert attaquent de front et, en novembre 1872, posent la question assassine portant sur la place publique et à l'assemblée nationale la question « À quoi sert le Bureau des longitudes ? ». Il semble que l'attaque a été motivée par la démission de Victor Puiseux du Bureau des longitudes et de la rédaction de la CDT. Quelles en sont les raisons : raisons de santé ? Usure suite aux attaques incessantes de Le Verrier ?

La *Revue scientifique* ne mâche pas ses mots :

« Le seul membre actif du Bureau des longitudes était le savant et consciencieux M. Puiseux. Il s'était mis avec ardeur à la tâche ingrate de réformer et d'améliorer la *Connaissance des temps* ; malgré la résistance et l'inertie de la majorité du Bureau, il avait déjà complètement transformé ce recueil qui dans ses mains, n'aurait pas tardé à rivaliser avec le *Nautical Almanac*, peut-être même à le dépasser... »

Puiseux ne souhaite pas conserver sa pension de 5000 francs et démissionne pour que le Bureau ait les fonds nécessaires pour poursuivre la tâche. Paul Bert rebondit et soutient que le Bureau des longitudes ne remplit pas sa tâche bien que doté d'un budget de 109 000 francs. Il propose de le remplacer par un bureau chargé spécialement des calculs (avec un budget ne dépassant pas 40 000 francs) comme cela se fait en Angleterre. Mais Paul Bert va plus loin encore :

« De plus, je demanderai que la Commission du Budget voulût examiner s'il n'y aurait pas lieu de supprimer tout à fait le Bureau des longitudes. »¹²⁵

Paul Bert pose aussi la question de la faiblesse des allocations attribuées aux sciences astronomiques et si ces sommes sont employées au mieux pour le bien des sciences ? Double question, contradictoire ?

¹²⁵. *Journal Officiel de la République Française*, 10 décembre 1872, 7657.

C'est Hervé Faye (Figure 7.22) qui prend la défense du Bureau et se pose en coryphée de la science française¹²⁶. Faye sort renforcé comme jamais de la période du conflit avec La Prusse ; il a tenu la barre et à l'Académie des sciences et au Bureau, deux institutions dont il est désormais le Président ! Il répond sous le couvert de l'Académie des sciences et, dans un long plaidoyer, répond aux attaques de Paul Bert contre le Bureau, le 23 décembre 1872 :

« Aujourd'hui les temps sont durs ; la France a subi d'effroyables revers. Si la petite dotation du Bureau des longitudes était nécessaire, nous serions les premiers à en proposer l'abandon ; mais malgré ses malheurs, la France n'en est pas réduite à de tels sacrifices. Loin de là, elle veut recueillir, ranimer, développer même ses institutions scientifiques. Pour elle, ce n'est pas une charge, c'est une compensation, et nous sommes convaincu que le pays, éclairé sur ses véritables intérêts, ne consentira pas à supprimer le Bureau des longitudes ; nous demanderons au contraire, qu'on le garantisse de toute tentative d'amoindrissement en lui donnant les moyens d'actions qu'il n'a cessé de réclamer. »¹²⁷

L'Académie se réunit alors en comité secret les 23 et 30 décembre puis les 6 et 13 janvier 1873. Dans une « Note présentée par la Commission administrative de l'Académie des sciences à M. le Président de la République », l'Académie obtient l'adhésion du Président Adolphe Thiers et évite de justesse le démantèlement.



Figure 7.22 – Portrait d'Hervé Faye (1814-1902).
[© Institut de France]

Notre chapitre se ferme comme il s'est ouvert, sur des critiques rudes et sévères qui mettent un temps en péril le Bureau des longitudes et la continuité de la *Connaissance des temps*. Le Bureau se concentre à nouveau sur son éphéméride, le fameux « Trésor des astronomes ». Décembre 1872 est aussi le moment où Maurice Loewy est chargé de la CDT. Comme Delaunay et Mathieu l'avait pensé avant lui : **s'occuper des calculateurs c'est aussi s'occuper de la *Connaissance des temps***.

Notre chapitre 8 explore comment Loewy et ses successeurs vont professionnaliser le métier de calculateur et créer un véritable « Service des calculs » au Bureau des longitudes.

¹²⁶. G. Boistel, 2014, « Hervé Faye et Ernest Mouchez, ou l'astronomie française entre science et politique à la fin du XIX^e siècle », in G. Boistel, S. Le Gars, C. Le Lay (dir), *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*, Bulletin de la SABIX, n°55, 81-92. URL : <https://journals.openedition.org/sabix/1268>.

¹²⁷. Note du 23 décembre 1872, CRAS, t. 75, 1723-1724.

ANNEXES AU CHAPITRE 7

Annexe 7.1 : Récapitulatif des moyens financiers et humains engagés pour le calcul de la CDT de 1862 à 1869, entre les années 1859 et 1866. Source : Archives inédites du Bureau des longitudes, carton L (état en janvier 2019). Le détail des sommes perçues par les calculateurs en 1864(*) sont indiquées dans l'annexe 7.3. © - G. Boistel, 2019.

ANNÉE	NOMBRE DE VOLUMES CALCULÉS	VOLUMES DE LA CDT CALCULÉS	NOMBRE DE CALCULATEURS	COÛT ANNUEL (francs)	NOMS DES AUXILIAIRES	ENTRÉES	SORTIES
1859	1	CDT 1862	4	8000	BOUCHET		
					BESSE-BERGIER		
					DELARUE		
					GRESSIEN		
					PICQUÉ		
1860	1	CDT 1863	4	8000	BOUCHET		
					BESSE-BERGIER		
					DELARUE		
					GRESSIEN		
1861	2	CDT 1863	3	9000	BOUCHET		DELARUE
		CDT 1864			BESSE-BERGIER		
					GRESSIEN		
1862	2	CDT 1864	5	9000	BOUCHET	GAUTIER	
		CDT 1865			BESSE-BERGIER	THIRION	
					GRESSIEN		
					GAUTIER		
					THIRION		
1863	3	CDT 1865	4	10970	BOUCHET	FLAMMARION	THIRION
		CDT 1866			BESSE BERGIER		
		CDT 1867			FLAMMARION		
					GAUTIER		
1864*	3	CDT 1866	8	9725	<i>BOUCHET (promu principal en juin)</i>	MURAT	
		CDT 1867			BESSE BERGIER	PERRONCEL	
		CDT 1868			FLAMMARION	CHAPERON	
					GAUTIER	SEVENIER	
					MURAT		
					PERRONCEL		
					CHAPERON		
					SEVENIER		
1865	3	CDT 1867	4	7795	GAUTIER	MARQUE	FLAMMARION
		CDT 1868			MARQUE		CHAPERON
		CDT 1869			MURAT		SEVENIER
					PERRONCEL		
1866	2	CDT 1868	6	9250	GAUTIER	NIOMEL	
		CDT 1869			MARQUE	JEANMOUGIN	
					MURAT		
					PERRONCEL		
					JEANMOUGIN		
					NIOMEL		

Annexe 7.2 : Répartition des tâches de calculs entre auxiliaires entrants et auxiliaires confirmés, entre 1859 et 1866. Source : Archives inédites du Bureau des longitudes, carton L (état en janvier 2019). Les autres calculs, tables des planètes, éclipses, éclipses des satellites de Jupiter, etc. sont réservés aux calculateurs titulaires qui sont aussi vérificateurs des calculs des auxiliaires.

OBJET	ITEM	Calculateur ENTRANT	Calculateur CONFIRMÉ
LUNE (sur les tables de Hansen)	Coordonnées écliptiques (long. + lat.)		X
	Parallaxe horizontale et demi-diamètre		X
	Ascension droite et déclinaison		X
	Ascension droite et déclinaison, Interpolations de 1H en 1H	X	X
DISTANCES LUNAIRES	Distances luni-solaires ☾-☉ de 12H en 12H		X
	Distances luni-stellaires ☾-★ de 3H en 3H		X
	Interpolations de 3H en 3H		X
LOGARITHMES	Tables des logarithmes Proportionnels pour les distances lunaires	X	
LUNE	Ascension droite et déclinaison de 12H en 12H	X	
	Passages au Méridien ; levers et couchers	X	
SOLEIL	Levers et couchers tous les jours ; Midi	X	
ÉTOILES	Positions apparentes et nombres auxiliaires (moyen mouvement, etc.)	X	X
	Coordonnées écliptiques		(X)
	Circumpolaires et étoile Polaire		(X)
SOLEIL	Coordonnées écliptiques	X	
	Coordonnées Rectangulaires tous les jours à Midi	X	
TEMPS	Sidéral et moyen ; équation du temps	X	
VÉRIFICATIONS	(en aveugle pour tous les calculs)	X	X
IMPRIMERIE	Suivi des feuillets (pour toutes les tables) et relations avec l'imprimeur	X	X
	Suivi des feuillets pour les logarithmes (interpolations) et relations avec l'imprimeur	X	X

Annexe 7.3 – Détails de la répartition des sommes perçues par « demandes » de calculs, pour les huit calculateurs auxiliaires employés en 1864. Les entrants sont repérés par l'astérisque (*).

Calculateur	« Demandes » annuelles n°s	Types de calculs	Sommes perçues par « demandes » (francs)	Totaux annuels des gains (francs)
Bouchet	1-2-3	Calculs des coordonnées de la Lune, parallaxe et demi-diamètres CDT 1867 Vérifications des calculs	1 – 780 2 – 785 3 – 455	2020
Gautier	1-3-4-5	Calculs pour le Soleil CDT 1867 Vérifications des calculs Rédaction des feuillets pour l'imprimerie	1 – 510 3 – 425 4 – 435 5 – 415	1785
Flammarion	1-2-3-4	Distances luni-planétaires (Mars et Vénus) CDT 1866 + interpolations année 1866 Coordonnées de la Lune et interpolations Feuillets pour l'imprimerie	1 – 350 2 – 300 3 – 320 4 – 330	1300
Besse-Bergier	1	Calculs des coordonnées du Soleil CDT 1866 Feuillets pour l'imprimerie	1 – 355	355
Perroncel (*)	2-3-4-5	Coordonnées du Soleil CDT 1866 Feuillets pour l'imprimerie Coordonnées de la Lune CDT 1867	2 – 355 3 – 355 4 – 365 5 – 370	1445
Chaperon (*)	3	Coordonnées rectilignes du Soleil CDT 1866 Vérifications des calculs et feuillets pour l'imprimerie	3 – 330	330
Murat	4-5	Coordonnées de la Lune de 12h en 12h Parallaxe et demi-diamètres Vérifications des calculs	4 – 290 5 – 265	555
Sévenier (*)	5	CDT 1868 – Equation du temps Calcul de la distance du Soleil à la Terre Demi-diamètre du Soleil Vérifications des éléments du Soleil Rédaction des feuillets	5 - 245	245

PARTIE IV

De la structuration d'un véritable
« Service des calculs », à
l'internationalisation des éphémérides,
1872-1920.

Chapitre 8 — 1872-1920 : la professionnalisation des calculateurs du Bureau des longitudes et de la *Connaissance des temps*, de Loewy à Andoyer. Un apprentissage difficile de la « gestion du personnel ».

« M. Loewy expose la nécessité où il se trouve de recourir à l'assistance d'un calculateur intelligent et exercé, pour pouvoir diriger les Calculs de la Connaissance des Temps ; un tel calculateur coûterait environ 3 à 5000fr. par an ; toutefois il n'est pas en mesure d'en présenter un actuellement au choix du Bureau. »

[Maurice Loewy, décembre 1872]

« Six heures de multiplication et d'additions quotidiennes suffisent, en peu d'années, à obscurcir l'intelligence la plus brillante, à affaiblir l'esprit le plus solide. Il en est un, nous assure-t-on, — un calculateur—, qui est là depuis treize ans. Il est devenu incapable d'écrire deux phrases de suite et a totalement oublié l'orthographe des mots les plus usuels. »

[*Le Petit Journal*, 10 octobre 1875]

« Le Bureau des calculs de l'Observatoire ou du Bureau des Longitudes sont deux impasses qui ne peuvent mener à aucun avenir enviable [...] »

[Gabriel Dallet, *Astronomie Pratique*, 1892, 11-15]

« Il est fâcheux de payer des fonctionnaires autant avec un traitement fixe qu'avec des indemnités pour travaux supplémentaires, le personnel n'obtenant ainsi ni la sécurité immédiate ni la réconfortante perspective d'une retraite suffisante [...] il serait bon d'apporter un statut légal ici encore plus qu'ailleurs. »

[Le rapporteur du budget du ministère de l'Instruction publique, 19 janvier 1908]

Introduction : être calculateur du Bureau des longitudes, qu'est-ce ?

Quel est donc ce métier de « calculateur du Bureau des longitudes », moqué dans une chronique du *Petit Journal* du 10 octobre 1875, et qui ne semble pas avoir enthousiasmé Gabriel Dallet, — un *Camille Flammarion* méconnu — qui fut un temps comme son illustre confrère, calculateur auxiliaire à l'Observatoire puis au Bureau des longitudes ?

Ce chapitre est principalement consacré à l'action que mène Maurice Loewy pour structurer un « service des calculs » du Bureau et renforcer ainsi la publication de la *Connaissance des temps*, actions qui seront poursuivies par son principal successeur, Henri Andoyer. Ce dernier accompagnera l'internationalisation et la mutualisation des moyens de calculs entre toutes les grandes éphémérides dans les années 1910 jusqu'à la création de l'U.A.I., l'Union astronomique internationale en 1919.

C'est à un chapitre d'initiation du Bureau à la « gestion du personnel » (ancêtre des Ressources humaines)¹ auquel le lecteur est convié pour ainsi mieux faire connaissance avec les hommes et femmes de l'ombre, qui fabriquent l'éphéméride astronomique au jour le jour. En effet, nous nous proposons ici de montrer comment la profession de calculateur au Bureau des longitudes est construite progressivement par le Bureau et son ministère de tutelle au cours des trente dernières années du XIX^e siècle ; comment et dans quelles conditions ces calculateurs et calculatrices vont pouvoir accéder à une carrière et à une retraite dont le régime est progressivement mis en place. Le BDL accompagne cette évolution, la suit ou la précède parfois, efficacement ou maladroitement souvent ; bref il découvre la gestion du personnel et cela ne va pas toujours sans frustrations ni protestations. Nous tentons donc un récit chronologique permettant de traiter les conflits et les tensions qui naissent d'un apprentissage progressif d'une sorte de « *management* » par le Bureau, quitte à perdre un peu le lecteur dans une foule de détails et dans la multitude des acteurs. La récente numérisation des procès-verbaux du Bureau des longitudes et l'accès à des archives inédites qui végétaient depuis longtemps dans les caves de l'Institut, permettent aujourd'hui de reconstruire certains des parcours de ces calculateurs et calculatrices, souvent curieux et surprenants, parfois tragiques ou pathétiques, mais qui étaient inconnus ou avaient été oubliés jusqu'à présent. Cette histoire *à ras de terre*, selon l'expression de l'historien Guy Thuillier², tente de savoir ce qui se passe au niveau même de nos calculateurs, décrire leurs conditions de travail, leurs conditions de vie, le coutumier ou le *pathologique*, c'est-à-dire comprendre ceux qui ne peuvent s'intégrer dans ce fonctionnement administratif, les calculateurs révoqués par exemple. Cette approche anthropologique nous conduit à explorer d'autres sources que celles habituellement utilisées dans l'histoire des sciences, et exhumer des articles de presse montrant combien le Bureau des longitudes alimente les chroniques de la Presse quotidienne dans cette deuxième moitié du XIX^e siècle, ce qui n'est plus le cas depuis de longues décennies. Ainsi se construit le profil du calculateur du Bureau des longitudes, ce « *fonctionnaire intermédiaire* » selon l'expression de l'historien Jean Le Bihan, qui n'est ni le prolétaire de l'administration ou du Bureau (comme le sont le gardien, le concierge ou le garçon de Bureau qui gagnent mois de 1000 francs), ni l'élite (le savant titulaire du Bureau, qui cumule par

¹. Les travaux récents d'histoire sociale et administrative de Jean Fombonne (2001), Jean Le Bihan (2001, 2008) dans la lignée de ceux de Guy Thuillier (1978, 1991) ont montré qu'aucun texte de loi ne régleme la fonction gestion du personnel dans l'industrie ou dans l'administration jusqu'au début du XX^e siècle. Les outils sont construits au coup par coup. La gestion des personnels, les relations sociales, n'apparaissent dans les organigrammes qu'après les travaux théoriques de Taylor, Fayol ou Mayo par exemple (voir par exemple : http://unt.unice.fr/aunege/M2/gestion_de_ressources_humaines_Nancy2/co/chapitre%201_2_1_.html.) C'est avec les transformations politiques et les avancées sociales dans la seconde moitié du XIX^e siècle que ces outils de gestion sont progressivement construits dans les mentalités puis dans la pratique.

². Thuillier, G., 1978, « Histoire de l'administration française au XIX^e siècle », *Annuaire de l'École pratique des hautes études*, 4^e section, Sciences historiques et philologiques, 1978, 903-912, cit. 904.

ailleurs et dont les revenus dépassent 10000 francs)³. Mais il n'est pas non plus un simple exécutant aux ordres, le « calculateur de l'ombre » ou le « *spectre qui hante l'observatoire* » qu'avait remarqué le sociologue Arnaud Saint-Martin⁴ dans son étude sur les auxiliaires de l'Observatoire. Le calculateur du Bureau, une fois formé, voit son autonomie encouragée et valorisée, et le Bureau — sous l'influence du ministère de tutelle — construit son statut et l'évolution de sa carrière. Son salaire est médiant et évolue. Le calculateur débutant ou auxiliaire gagne 2000 francs annuels en début de carrière, le calculateur de plus haut rang gagne 6500 francs, sans compter les heures supplémentaires dont il nous faut aussi cerner les modalités de gestion et d'attribution. Le calculateur du Bureau peut traverser la frontière qui l'amène à intégrer l'élite ; certains deviennent membres titulaires du Bureau des longitudes, directeurs ou assistants d'observatoires : Abel **Souchon** (membre adjoint du Bureau), Henri-Joseph **Perrotin** (directeur des observatoires de Nice et de Meudon), Auguste **Claude** (membre adjoint du Bureau et directeur de l'observatoire de Montsouris), Charles **Trépied** (Membre adjoint du Bureau puis directeur de l'observatoire d'Alger), Charlemagne **Rambaud** (aide-astronome et assistant de Trépied à l'observatoire d'Alger) par exemple.

Les parcours et les profils des calculateurs impliqués dans cette histoire sont réunis dans l'Annexe 3 de cet ouvrage. Le lecteur est invité à s'y reporter pour avoir une vision d'ensemble des parcours et trajectoires de nos acteurs. Certains parcours sont accessibles dans la rubrique « focus » du site des procès-verbaux du Bureau des longitudes : <http://bdl.ahp-numerique.fr>

Pour rassembler les idées, nous résumerons l'ensemble des données obtenues sur la construction du service des calculs du Bureau des longitudes en fin de chapitre avant de clore avec l'évolution des contenus des éphémérides sur la période couverte par ce chapitre.

Il nous faut, comme nous en avons pris l'habitude, commencer par préciser le contexte économique et politique de la Troisième République qui couvre la période traitée ici, 1875 à 1920.

1. Science, politique et économie du Bureau des longitudes sous la Troisième République

La sortie du conflit avec la Prusse en 1870-71 change la donne. Ce conflit marque la fin du Second Empire et ouvre un contexte général orienté à la stabilité, car pour la première fois dans l'histoire politique de la France, un nouveau régime, la III^e République, va se maintenir pendant soixante-dix années, après sept régimes différents en quatre-vingt années !

1.1. Le contexte scientifique, social et politique de 1875 à 1920 dans lequel évoluent le Bureau et ses publications

Les années postérieures à 1871, après la répression de la Commune, sont marquées par le paiement de la dette de Guerre, des emprunts, des taxes diverses mis en place par les gouvernements sous les présidences d'Adolphe Thiers, de Patrice de Mac-Mahon et de Jules Grévy. L'ensemble évolue vers un nouveau développement économique car le nouvel Empire colonial génère des recettes. Les gouvernements successifs mettent en place de nouvelles politiques de travaux publics de masse. L'industrialisation progressive de la France s'effectue dans un contexte d'économie irrégulière, – on parle de la « Grande dépression, 1873-1896 » –, comme une suite de récessions non moroses dans un contexte un peu complexe de crises sectorielles compensées par un dynamisme de

³. Voir Le Bihan, 2001 et 2008.

⁴. Voir Saint-Martin, 2006.

l'esprit d'entreprise et de réformes sociales favorisant le salariat et l'accès aux retraites, aspect très important dans notre histoire de la professionnalisation des calculateurs du Bureau des longitudes.

Les républicains au pouvoir appliquent progressivement leur programme fondé sur la laïcité, le positivisme scientifique, l'essor des crédits alloués à l'enseignement supérieur et l'accès des femmes à cet enseignement qui leur était le plus souvent interdit auparavant. Le Bureau des longitudes et l'Observatoire, ainsi que les établissements scientifiques historiques comme le Muséum d'histoire naturelle ou le Collège de France ne sont plus les seuls au centre de cet épanouissement scientifique. Les gouvernements qui se succèdent participent tous à une augmentation des crédits alloués à l'enseignement supérieur, pour le développement et la diversification d'universités, de création de chaires et de bibliothèques dont les moyens étaient inexistantes auparavant.

Ce contexte économique favorise un peu le Bureau qui voit son budget augmenter en moyenne comme le montre la figure 8.1 et le tableau 8-1 ci-après, mais dans des proportions bien moindres que d'autres institutions du même type, académiques et non universitaires, fonctionnant en grande partie sur le principe de cooptation.

	Bureau des longitudes	Muséum d'histoire naturelle	Collège de France
Budget 1839 (frcs)	122 000	480 450	167 000
Salaire titulaire 1839 (frcs)	5 000	5 000	5 000
Budget 1907 (frcs)	151 000	680 000	280 000
Salaire titulaire 1907 (frcs)	5 000	10 000	10 000

Tableau 8-1 : Comparaisons de budgets et de salaires d'institutions scientifiques, entre 1839 et 1907
[Source : D. Massé, 1907, *Pour choisir une carrière*, Paris, Larousse ; Arch. BDL].

1.2. L'installation du Bureau à l'Institut et la fondation de l'Observatoire au parc Montsouris : le duo Faye-Mouchez à l'œuvre pour le renouveau du Bureau des longitudes

Au sein du Bureau, Le Verrier a été un peu réduit au silence après les démissions en rafales à l'Observatoire en 1870 et son remplacement temporaire par Charles-Eugène **Delaunay** ; mais il reste combatif et un « ennemi » de l'intérieur pendant quelques temps, les procès-verbaux en témoignent ! Les militaires sont davantage présents et ont un poids important sur les choix scientifiques opérés par le Bureau.

Hervé **Faye** monte en puissance, avec le soutien de l'Académie des sciences. Il devient Président du Bureau et le restera jusqu'au milieu des années 1890. Il siège aussi au Conseil de l'Observatoire. À la suite du décret réorganisant le Bureau des longitudes de mars 1874, Faye obtient de l'Académie un hébergement (à titre temporaire et révocable, ce qu'il est toujours aujourd'hui) dans les locaux de l'Institut, mettant ainsi fin à l'errance du Bureau⁵. Ces nouveaux bureaux sont officialisés le 1^{er} octobre 1875. En même temps le renouveau du BDL s'opère par la création d'un observatoire « *Maritime et géographique* »⁶ au Parc Montsouris grâce à l'action du capitaine de vaisseau Ernest **Mouchez**. Cet observatoire est inauguré le même jour que les nouveaux locaux du Bureau.

Mouchez est dans la presse et la vie française, un « héros » du conflit avec La Prusse pour avoir organisé avec succès la défense du Havre avec ses troupes de Marine. Il a aussi commandé une mission d'observation du passage de Vénus devant le Soleil (celle du 9 décembre 1874) dans les 40^e

⁵. Avant de s'installer à l'Institut, le Bureau était hébergé par le Collège de France ; les archives du Bureau y ont transité un temps.

⁶. *Le Petit Journal*, du dimanche 10 octobre 1875.

rugissants, sur l'île volcanique de Saint-Paul, observation réussie qui a connu alors un écho important dans la Presse⁷.

Faye et Mouchez envisagent un temps la députation mais abandonnent finalement assez vite la voie politique qu'avaient suivi Urbain Le Verrier et François Arago. Mais ils forment un duo⁸ qui refait fonctionner ensemble le Bureau des longitudes et l'Observatoire, dont Mouchez devient directeur en 1878, remplaçant Le Verrier décédé, avec le soutien de Faye qui est la voix majoritaire au sein du Conseil ; Faye est constamment réélu à la Présidence du Bureau et il est pèse aussi sur l'Académie des sciences. Des hommes dynamiques aux postes clefs ; tout est en place pour que le Bureau retrouve sa légitimité.

Mouchez devient directeur de l'Observatoire de Paris (il sera reconduit tacitement sans discussion par le Conseil...) et porte le titre de « *Directeur des observatoires de l'État* » dans les correspondances ministérielles. Il dirige aussi de près ou de loin, jusqu'à son décès en 1892, l'observatoire du Bureau au parc Montsouris. Si les deux établissements sont séparés, ils coopèrent désormais et on observe une certaine porosité des personnels qui naviguent de l'un à l'autre observatoire : Oltramare par exemple, — astronome méconnu mais extrêmement présent à Montsouris et à l'Observatoire dans les années 1878-1890 —, mais aussi les astronomes Félix Tisserand, Guillaume Bigourdan, Maurice **Loewy** bien évidemment, comme zélé second de Mouchez à l'Observatoire.

En 1874, le Bureau compte alors deux autres officiers de Marine — les amiraux Ferdinand de **la Roche-Poncié** (1810-1881) et Edmond **Pâris** (1806-1893) —, le militaire François **Perrier** (1835-1888), un astronome géographe Jules **Janssen**, tous acquis⁹ aux progrès nécessaires impulsés par Faye et Mouchez, pour le développement de la « géographie expéditive » inventée par Antoine **d'Abbadie** et les travaux toujours renouvelés de géodésie et d'hydrographie, des questions de choix de « *premier méridien* ». Mais Mouchez et Faye sont aussi préoccupés par le développement de nouvelles orientations en matière d'astronomie physique et de photographie astronomique¹⁰.

Le Bureau ne reste pas étranger au développement de l'Empire colonial de la France. En effet, Mouchez et d'Abbadie, impliqués dans la direction de la Société de Géographie de Paris, peuvent appeler et inciter les voyageurs-explorateurs géographes à suivre les formations dispensées à Montsouris pour les officiers de la Marine et les géodésiens de l'Armée de Terre, respectant ainsi les termes du décret de mars 1874, et renforçant la légitimité du Bureau.

Charles **Trépiéd**, formé par Mouchez à Montsouris et calculateur de la CDT¹¹, devient membre-adjoint du Bureau et prend la direction de l'observatoire d'Alger en 1881 (avec un autre calculateur du Bureau, Charlemagne **Rambaud**, nommé aide-astronome en 1885) ; cet observatoire peut dès lors être regardé comme une antenne de l'observatoire du Bureau au parc Montsouris et

⁷. Même si avec du recul les résultats scientifiques restent secondaires pour nous ; voir D. Aubin, 2006, *L'évènement astronomique du siècle ? Histoire sociale des passages de Vénus, 1874-1882*, Cahiers François Viète, Sér. I, n°11-12. URL : [Cahiers F Viète I 11-12 chapitres](#).

⁸. G. Boistel, 2014, « Hervé Faye et Ernest Mouchez, ou l'astronomie française entre science et politique à la fin du XIX^e siècle », in G. Boistel, S. Le Gars et C. Le Lay (eds.), *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*, Bull. SABIX, n°55, 81-92.

⁹. Ce sera aussi le cas pour leurs successeurs (les marins Bouquet de la Grye, les amiraux Cloué et Fleuriais, Guyou et de Bernardières) et Antoine d'Abbadie bien sûr. Le Général Léon Bassot du département de la Guerre, est nommé à titre de géographe.

¹⁰. Voir G. Boistel et al., 2014, *Hervé Faye [...], op. cit.* ; Jérôme Lamy (dir.), 2006, *La Carte du Ciel*, Paris, EDP Sciences

¹¹. Une des rares candidatures spontanées aux calculs de la CDT et à Montsouris connues.

participera de manière importante à la préparation et au suivi scientifique de la pénétration coloniale française au Sahara¹².

Ces nouveaux contextes au niveau national permettent au Bureau des longitudes de trouver un second souffle, et de développer des restructurations de la CDT amorcées et réfléchies pendant les années d'errance (voir les chapitres 6 et 7 et le rôle joué par C.-E. Delaunay notamment).

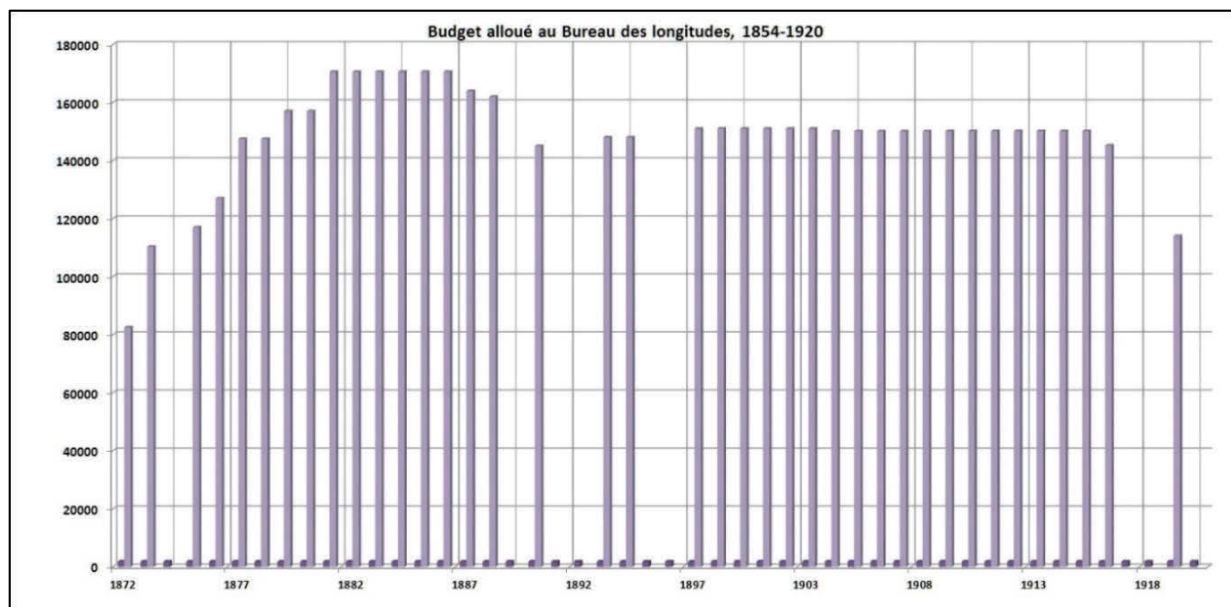


Figure 8.1 – Évolution du Budget du Bureau entre 1872 et 1920 (établis selon les projets de budgets établis et conservés dans les archives, et les sommes définitives retenues dans les procès-verbaux du BDL)

© - G. Boistel, 2022

1.3. Les conditions matérielles : budget, augmentation du nombre de pages de la *Connaissance des temps*, l'évolution des publications du Bureau

Pour terminer cette introduction, jetons un coup d'œil sur quelques statistiques sur la quarantaine d'années que couvre ce chapitre.

La figure 8.1 montre l'évolution du budget du Bureau des longitudes entre 1872 et 1920. On y discerne une tendance à voir le budget croître sensiblement en moyenne. Les crises économiques qui se suivent au milieu des années 1880 au niveau national, sont présentes dans les discussions des commissions du budget au sein du BDL et dans les échanges avec le ministère comme nous le montrerons plus loin. La situation s'améliore dans les années 1890-1900 quand tout va mieux pour les finances de la France, puis se stabilise au début du XX^e siècle avant le déclenchement de la Première Guerre mondiale. Le Budget du Bureau se fixe à un niveau de 150.000 francs à partir des années 1895 jusqu'en 1914.

L'évolution du budget accompagne plusieurs activités du Bureau : l'évolution du personnel des calculateurs et sa professionnalisation bien sûr (c'est l'objet du chapitre); l'augmentation des frais d'imprimerie exceptionnels pour la CDT notamment dont le nombre de pages augmente dans les années 1880 (Figure 8.2) (les *Annales du Bureau des longitudes* étant financées au coup par coup sur des reliquats du budget de l'Observatoire de Montsouris ou du Bureau ; l'*Extrait de la Connaissance des*

¹². Guy Boistel, 2010, *L'Observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au Parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, IMCCE/E-dite éditions. Frédéric Soulu, 2016, *Développement de l'astronomie française en Algérie (1830-1938). Astronomie de province ou astronomie coloniale ?*, Thèse de doctorat en histoire des sciences et des techniques, Centre François Viète, Université Bretagne-Loire (Université de Nantes).

temps à destination des écoles d'hydrographie [...] (chapitre 9) ne coûte que très peu au Bureau et c'est le Ministère de la Marine qui le finance en grande partie auprès de Gauthier-Villars) ; enfin, quelques missions scientifiques nouvelles à partir des années 1890 (missions magnétiques conduites par l'officier de Marine de Bernardières en 1893-1895 ; des missions internationales pour l'observation de l'éclipse totale de Soleil d'août 1905 ; des conférences internationales en 1896, et 1911 sur les éphémérides en particulier – voir le chapitre 11).

À la lecture de la figure 8.2, on devine qu'à partir des années 1896, la stabilité du budget traduit une sorte de rythme de croisière trouvé par le Bureau dans son fonctionnement quotidien et le suivi de ses activités régulières, malgré un certain « déficit » constant maîtrisé par le Bureau.

Le nombre de pages augmente de manière sensible jusqu'à atteindre 1000 pages à deux ou trois reprises (en 1878 et sur 1888-1889). Les *Additions* sont réduites au profit des éphémérides. À partir des années 1890, le volume se stabilise autour de 800 pages, ce qui ne favorise toujours pas sa grande diffusion auprès des navigateurs (voir le chapitre 9).

Le Bureau diversifie aussi ses publications sous différentes contraintes internes ou externes. Aux désormais classiques *Annuaire* et *Connaissance des temps*, viennent s'ajouter la collection des *Annales du Bureau des longitudes* à partir de 1877 puis plus tard, l'*Extrait de la Connaissance des temps à l'usage des navigateurs et des écoles d'hydrographie*, à partir de 1887 (voir le chapitre 9 pour la naissance de l'*Extrait*). Les premiers volumes des *Annales* sont tout d'abord une collection des travaux menés à l'observatoire de Montsouris : déterminations de longitudes entre observatoires astronomiques français et étrangers réalisés par les officiers de Marine en séjour à Montsouris mais aussi par certains des calculateurs du Bureau affectés aux calculs pour l'observatoire de Montsouris (voir Annexe 3). Ils seront ensuite un moyen de délester la CDT d'*Additions* trop longues pour y être publiées¹³.

Enfin, on note encore avec la figure 8.2 suivante qu'il a y eu cinq arrêtés ou décrets ministériels réglementant le statut des calculateurs dans les vingt premières années 1877-1898, puis deux seulement entre 1898 et 1919, traduisant aussi cette stabilité retrouvée dans le fonctionnement du Bureau¹⁴.

¹³. Pour les *Annales*, voir les publications dans le cadre du projet CIRMATH. URL : <https://cirmath.hypotheses.org/>. Voir aussi Martina Schiavon, « Annales du Bureau des longitudes (1877-1949) » in *Circulating Mathematics via Journals: The Rise of Internationalisation 1850-1920*, Tom Archibald, June Barrow-Greene, Hélène Gispert, Philippe Nabonnand, Jeanne Peiffer (on behalf of Cirmath), Jun 2016, Djursholm, Sweden. hal-01340424.

¹⁴. On peut nuancer car le décret du 30 décembre 1919 ne modifie pas la structure du Service des calculs ; il attache le personnel à celui de l'Administration centrale et limite le recours aux heures supplémentaires, réduisant ainsi la possibilité d'accès à des revenus supérieurs pour les calculateurs de troisième classe notamment. Des protestations des calculateurs sont traduites dans les procès-verbaux du Bureau après 1920. Nous ne les étudierons pas ici ; cette histoire déborde du cadre que nous avons fixé à cette déjà vaste étude de la fabrication de la *Connaissance des temps*.

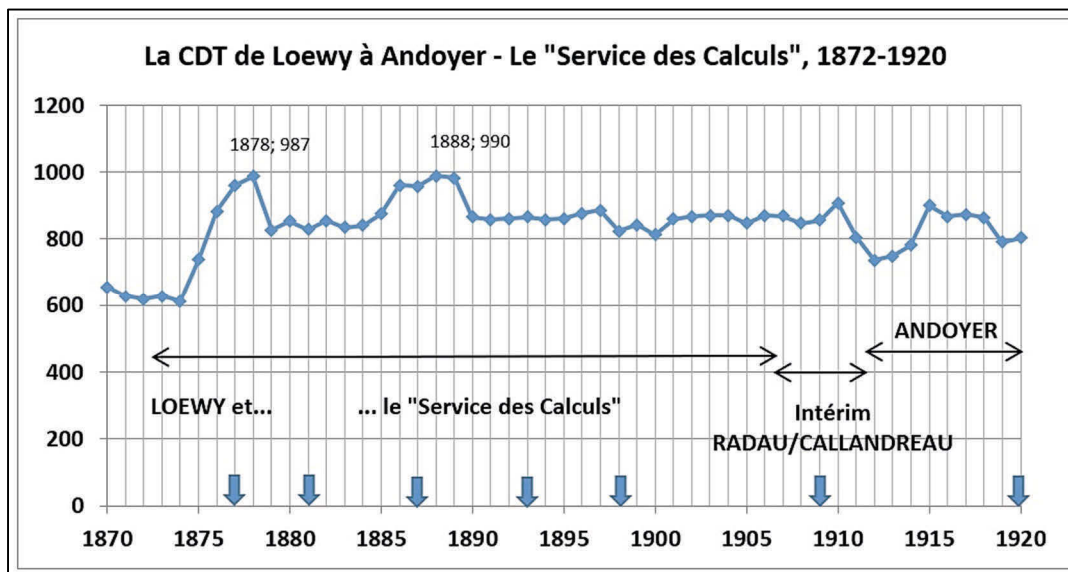


Figure 8.2 – Évolution du nombre de pages de la CDT sur la période 1870-1920. Les flèches indiquent les jalons dans l'évolution du statut de calculateur et du Service des calculs : 1877-1881-1886/87-1893-1898-1902-1909-1919/20. © – G. Boistel, 2021.

2. La très discutée nomination de Maurice Loewy à la direction de la *Connaissance des temps* en décembre 1872 : une source de frustrations chez les calculateurs en poste

Nous devons ici développer les conditions dans lesquelles Maurice Loewy (Figure 8.3) prend la tête de la CDT à la fin de l'année 1872 et comment entre les années 1874 et 1878, les débats internes au sein du Bureau des longitudes concernant la conduite de la CDT vont faire naître des frustrations au sein du Bureau des calculateurs, dont le « superviseur » Ulysse Bouchet va faire les frais. L'affaire de menace de grève des calculateurs menée par Charles Noël et la révocation officielle de ce calculateur auxiliaire en 1876, suivies d'autres révocations en 1877 et 1878, ne sont, à notre avis, qu'un avatar tardif de ces débuts délicats de *Moritz Löwy*, autrichien et non encore naturalisé français (donc *prussien* dans de nombreux esprits), nommé à la succession de Victor Puiseux et fortement discuté par Le Verrier et Yvon-Villarceau au sein du Bureau comme nous allons le voir. Ces événements nous donnent aussi à lire comment le Bureau des longitudes progresse au fil des années dans son apprentissage progressif de la DRH et des conflits internes, sans rien cacher de ces tensions dans les larges extraits des procès-verbaux que nous proposons ici.

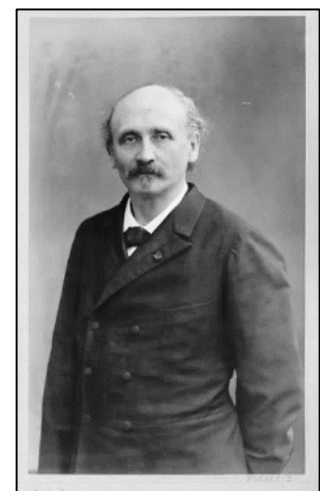


Figure 8.3 – Portrait de Maurice Loewy (1833-1907) photographié par Nadar [© - BNF].

2.1. Maurice Loewy nommé à la tête de la *Connaissance des temps* en décembre 1872 : l'opposition de Yvon-Villarceau et de Le Verrier

À la fin de l'année 1872, Victor Puiseux, malade et fatigué se retire de la direction de la CDT. Mais ce n'est pas seulement sa santé qui est en jeu, c'est aussi, dit-il, la médiocre qualité des travaux en cours au bureau des calculs, comme il l'explique lors de la séance du 20 novembre 1872 :

« M. l'Amiral Pâris dit que M. Puiseux a été découragé par la difficulté d'obtenir des calculs corrects, des personnes qu'il avait sous ses ordres¹⁵ ; il croit que si l'on avait adjoint à M. Puiseux des membres du Bureau qui auraient eu simplement à exercer une sorte d'autorité disciplinaire, on aurait pu obtenir des travaux exacts.

M. Mathieu fait l'historique des travaux de la *Connaissance des Temps*, depuis l'époque où M. Largeteau en était chargé ; il fait connaître les résistances qu'il a rencontrées et dont il est parvenu à triompher, lorsqu'il a fallu créer le Bureau des Calculs, et obtenir le crédit annuel de 20.000^f, rendu nécessaire par l'extension de notre principale publication. M. l'Amiral Pâris insiste pour que l'on écrive au Ministre.

M. Faye rédige un projet de lettre au Ministre, dans laquelle on l'informe que les mesures nécessaires vont être prises pour le remplacement de M. Puiseux à la Direction de la *Connaissance des Temps*, et on le prie d'user de son influence auprès de notre confrère pour le décider à retirer sa démission. »

Le poste excite la convoitise d'Ulysse Bouchet qui, en tant que calculateur principal et superviseur zélé et assidu, peut de son côté espérer une promotion :

« M. Puiseux rappelle que, ne pouvant plus continuer à diriger les calculs de la *Connaissance des Temps*, il a cru devoir donner sa démission, afin que le Bureau pût, en appelant dans son sein un nouveau membre, assurer ce Service important. Mais à deux reprises, M. le Ministre de l'Instruction publique lui a demandé, dans les termes les plus pressants, de retirer cette démission, s'appuyant la seconde fois sur une lettre des membres du Bureau qui contient l'expression du même désir. M. Puiseux a été vivement touché de ces témoignages et, en présence d'une insistance si honorable pour lui, il ne persiste pas dans sa première détermination. Si, cependant, sa retraite pouvait maintenant ou plus tard, faciliter une combinaison propre à effectuer la bonne exécution de la C^{ce} des Temps, il se trouverait toujours prêt à céder sa place à un membre pouvant rendre plus de Services, qu'il n'est en état de le faire lui-même aujourd'hui.

M. Faye se fait l'interprète de ses confrères en exprimant à M. Puiseux leur satisfaction de le voir revenir sur sa première détermination. M. Bouchet écrit pour offrir ses services au Bureau. La lettre de M. Bouchet est accueillie avec satisfaction, et le Secrétaire est chargé de transmettre à M. Bouchet l'expression des sentiments du Bureau. »¹⁶

1. La nomination de Maurice Loewy et son contexte

Maurice Loewy, alors astronome titulaire à l'observatoire de Paris depuis 1866 sous la direction de Le Verrier, pose sa candidature. Loewy est entré au BDL en juin de cette même année¹⁷, élu à peu de voix d'avance pour le remplacement d'Ernest Laugier décédé. Cette élection validée le 19 juin 1872 avait été difficile, Yvon-Villarceau posant des questions de règlement intérieur et de considérations diverses, demandant l'annexion d'une protestation au procès-verbal ; la question de confiance ayant été posée, le Bureau était obligé de préciser le règlement pour les futures élections. Concurrence et oppositions personnelles, querelles de personnes : Maurice Loewy est admis au sein du BDL avec des soutiens limités. La candidature de Loewy à la tête de la CDT est soutenue par Bréguet et Faye notamment contre l'avis de Yvon-Villarceau qui lui préfère Le Verrier (alors que ce dernier, rappelons-le, souhaitait après le décret de 1854 supprimer purement et simplement la CDT au profit du seul *Nautical Almanac...*) :

¹⁵. Rappelons que le Bureau des calculateurs est alors constitué de 3 titulaires (Bouchet – principal ; Gaudin et Picqué) et de très nombreux auxiliaires (environ 17 !) sont attachés aux calculs de la CDT et pour la plupart à ceux des tables de la Lune de Delaunay (voir chap. 7 et annexe 3).

¹⁶. PV BDL, 27 novembre 1872.

¹⁷. Maurice Loewy, juif viennois, arrivé à Paris en 1861 ; naturalisé français en 1863 ; il a été fait Officier de la Légion d'Honneur en 1868 puis Chevalier en 1870.

« M. Bréguet demande que l'on statue sur sa proposition de charger M. Loewy de la direction des calculs de la Connaissance des Temps. Le Secrétaire pense qu'on ne devrait pas voter immédiatement sur la proposition de M. Bréguet ; il désirerait auparavant, que M. Puiseux qui connaît parfaitement l'état des choses, voulût bien nous présenter ses appréciations. M. Puiseux dit qu'il ne pourrait le faire d'une manière satisfaisante qu'en préparant une note pour la prochaine Séance.

MM. Faye et Bréguet trouvent que cela n'est pas nécessaire, puisque M. Puiseux lui [barré : a] même déclare que ses observations n'ont aucun rapport avec le choix à faire. Ils demandent qu'on vote immédiatement. Le Bureau décide qu'il sera procédé séance tenante au remplacement de M. Puiseux, comme chef des travaux relatifs à la Connaissance des Temps.

Le Secrétaire demande qu'avant de passer au vote, la discussion s'établisse sur le choix du remplaçant.

M. Faye trouve que les calculs de perturbation des petites planètes exécutés par M. Loewy garantissent et au-delà son aptitude à diriger les calculs de la Connaissance des Temps.

M. Mathieu revient sur les changements et Additions qui ont été faits à la C^{ce} des Temps. MM. l'A^l Paris, Liouville et Puiseux déclarent avoir toute confiance en M. Loewy.

M. Yvon Villarceau fait remarquer que M. Loewy est déjà chargé de beaucoup de travaux, puisqu'en dehors de ses fonctions à l'Observatoire, il dirige provisoirement les calculs des Tables de la Lune de M. Delaunay et ceux des éclipses ; il existe un membre du Bureau beaucoup moins surchargé de travaux, c'est M. Le Verrier. Or comme précisément les calculs de la C^{ce} des Temps se font avec les tables de cet astronome, M. Yvon Villarceau trouve qu'il y aurait au moins convenance à lui offrir la Direction des calculs de la C^{ce} des Temps. M. Le Verrier ne pourrait manquer de donner un grand soin à la surveillance de calculs exécutés d'après ses théories.

M. Faye voterait toutes les sommes nécessaires pour faciliter à M. Le Verrier l'achèvement de ses tables astronomiques, mais ne consentira pas à lui laisser la charge des calculs de la Connaissance des Temps. M. Bréguet partage l'opinion de M. Faye.

MM. Mathieu et de la Roche Poncié insistent pour que la discussion soit close.

Il est procédé par voie du scrutin à la nomination d'un membre en remplacement de M. Puiseux à la direction des Calculs de la Connaissance des Temps. Le nombre des votants étant de 8 ; M. Loewy obtient sept suffrages et M. Le Verrier un ; en conséquence M. Loewy remplacera M. Puiseux à la Direction des calculs de la Connaissance des Temps. M. Loewy fait remarquer que la charge qui lui est attribuée sera lourde et qu'il sera nécessaire qu'il soit aidé.

M. le Président engage M. Loewy à préparer pour la première séance un exposé des voies et moyens d'exécution qui lui paraîtraient convenables. M. Loewy accepte cette proposition et la discussion sur le projet de M. Loewy aura lieu dans la prochaine séance, pour laquelle les membres présents sont invités à se considérer comme convoqués »¹⁸

Déjà, le 4 mai 1870, Maurice Loewy avait proposé des modifications à la CDT pour la rendre d'usage courant à l'Observatoire en place du *Nautical* anglais :

« Le même membre présente une suite de modifications que M. Loewy propose d'apporter à la Conn^{ce} des Temps, notamment en ce qui concerne les positions des étoiles, des planètes et de la lune et qui permettraient de remplacer à l'observatoire Impérial l'usage du *Nautical Almanac* par nos éphémérides. M. Yvon Villarceau rappelle qu'il a déjà fait il y a quelques années plusieurs de ces propositions. La note de M. Loewy est renvoyée à l'examen de M. Puiseux, qui est chargé de donner son avis sur les modifications proposées. »¹⁹

¹⁸. PV BDL, 27 novembre 1872.

¹⁹. PV BDL, 4 mai 1870.

Le 4 décembre 1872, Loewy expose les grandes lignes de son projet (nous en soulignons quelques passages)²⁰ en proposant de recruter de nouveaux personnels plus compétents :

« M. Loewy expose la nécessité où il se trouve de recourir à l'assistance d'un calculateur intelligent et exercé, pour pouvoir diriger les Calculs de la Connaissance des Temps ; un tel calculateur coûterait environ 3 à 5000fr. par an ; toutefois il n'est pas en mesure d'en présenter un actuellement au choix du Bureau. On discute les moyens de pourvoir à cette dépense.

Le Secrétaire n'en voit qu'un seul qui lui paraisse régulier et praticable ; toutefois il exigerait que l'on pût compter sur les qualités du dit assistant, au point d'en faire un calculateur titulaire²¹. Dans cette hypothèse, il ne s'agirait que de pourvoir au remplacement du colonel Servier, dont les appointements étaient de 3.500fr.

M. Loewy dit que l'assistant qu'il a en vue se présente dans les conditions indiquées par le Secrétaire, et il désigne M. [C.-J.] Serret ancien chef du Bureau des calculs de l'Observatoire ; seulement il ignore s'il existe encore et le lieu de son domicile.

Le Secrétaire fait remarquer qu'il est indispensable d'offrir une position régulière et convenablement rétribuée à un fonctionnaire tel que le désire M. Loewy ; il ajoute que si le Bureau manifestait l'intention de se recruter parmi les calculateurs qui avaient fait preuve de science et d'activité, la perspective qui en résulterait pour ceux-ci constituerait un stimulant très utile, qui faciliterait leur recrutement et finalement l'accomplissement de l'œuvre principale du Bureau. Le Bureau déclare donner son adhésion aux idées exposées par son Secrétaire et invite M. Loewy à lui présenter dans la prochaine séance un candidat à la place vacante de calculateur titulaire.

M. Loewy propose d'apporter des modifications à la Connaissance des Temps. Le Secrétaire rappelle que les propositions de ce genre doivent être renvoyées à la Commission de la Con^{ce} des Temps nommée chaque année ; seulement il [Loewy] fait remarquer que cette Commission n'a pas été renouvelée cette année. »

Le « bureau des calculateurs » est alors composé de : **Bouchet** (âgé de 55 ans), calculateur principal payé 4.000 francs ; de **Gaudin** (âgé de près de 70 ans) calculateur titulaire à 3.500 ff ; de **Picqué** (âgé de près de 60 ans), adjoint, payé 2.000 ff. On imagine facilement les frustrations que peuvent faire naître la demande de Loewy d'aller chercher en dehors de cette équipe de titulaires depuis longtemps en poste, « l'assistance d'un calculateur intelligent et exercé » provenant de l'Observatoire et sans doute assorti d'un meilleur traitement, et sans doute aussi plus jeune...

Toutefois, le 11 décembre 1872, le Bureau reçoit le refus de Serret de prendre le poste proposé par Loewy :

« M. Loewy donne communication d'une lettre qu'il a reçue de M. Serret, en réponse à l'invitation qu'il lui avait faite d'accepter les fonctions de calculateur titulaire. M. Serret expose les motifs qui l'empêchent d'accepter cette fonction. M. Puiseux fait l'éloge de M. Serret et exprime le regret que ce savant ne puisse se résoudre à partager avec M. Loewy les travaux de vérification des calculs de la *Connaissance des Temps*. »²²

²⁰. Les présidents du Bureau pour l'année 1872 sont Liouville et l'Amiral Pâris ; pour 1873, Pâris le plus souvent. En 1874, Puiseux est Président jusqu'à sa démission en juin, remplacé par Hervé Faye vice-président ; Faye est élu Président du Bureau en 1875 qu'il ne lâchera plus jusqu'au début des années 1890. Le secrétaire dans les années 1872 à 1875 est Antoine Yvon-Villarceau. En 1876 il est remplacé par De la Roche-Poncié.

²¹. Dans les auxiliaires assidus de l'époque qui seront plus tard titularisés, deux calculateurs tiennent la corde : Georges-André-Gustave Bellefontaine et Paul Capdevielle ; Moosbauer est aussi un calculateur réputé fiable.

²². Il s'agit de C.-J. Serret, entré comme calculateur à l'Observatoire de Paris en décembre 1856 ; il a été nommé astronome adjoint le 26 octobre 1857 et était le chef du Bureau des calculs. Par décret du 2 décembre 1859, il avait été délégué dans les fonctions de trésorier de l'observatoire. Il donna sa démission le 1^{er} novembre 1862, Le Verrier ne lui laissant aucun répit [Dict. Ph. Véron].

À la séance suivante, Loewy réitère sa demande d'une personne chargée de vérifier les calculs de la CDT :

« M. Loewy demande l'autorisation de s'adjoindre une personne qui l'aiderait à vérifier les calculs de la C^{ce} des Temps. Cette personne ne pouvant être proposée pour remplir les fonctions de Calculateur titulaire, le Secrétaire fait remarquer que le seul moyen de lui faire obtenir le prix de son travail, consisterait à le classer parmi les calculateurs auxiliaires rétribués en raison du nombre d'heures consacrées à leurs travaux. M. Puiseux partage cet avis. On discute le prix de l'heure et le Bureau adopte celui de Deux francs. En conséquence, M. Loewy est autorisé à s'adjoindre un vérificateur des calculs qui sera payé à raison de 2fr. l'heure. »²³

Comment expliquer que Loewy ne soit pas allé chercher Ulysse Bouchet pour superviser les calculs alors que celui-ci le faisait depuis 1864 ? Nous n'avons pas la réponse pour le moment.

Le 4 juin 1873, Loewy explique que la surveillance des calculs des tables de la Lune de Delaunay engagés depuis 1867 et la conduite de la CDT deviennent lourdes et demande assistance, voire à en être déchargé afin de se consacrer entièrement aux calculs de la CDT :

« M. Loewy déclare ne plus pouvoir continuer à surveiller le Calcul des Tables de la Lune de M. Delaunay. On attendra, pour prendre une résolution à cet égard, le résultat des propositions qui seront faites aux nouveaux membres du Bureau, de se charger de ce travail. »

Le 11 juin suivant :

« M. Liouville demande que M. Loewy, avant de cesser son travail de Surveillance des Calculs relatifs à la théorie de la Lune de M. Delaunay, fasse au Bureau un Rapport sur l'état d'avancement des travaux exécutés et l'emploi des Sommes qu'il a dépensées.

M. Faye propose la nomination d'une Commission pour l'achèvement des Tables de la Lune de M. Delaunay. Après une discussion sur cet objet, le Bureau décide que MM. Loewy et Puiseux examineront la question et feront au Bureau deux Rapports distincts, l'un sur la théorie (M. Puiseux) l'autre sur les Calculs numériques (M. Loewy). M. Puiseux, au nom de la Commission de la C^{ce} des Temps, propose au Bureau l'insertion dans la C^{ce} des Temps, des Ephémérides des passages méridiens de la Lune et des étoiles de Culmination lunaire à l'instar du *Nautical Almanac*. »

Le 25 juin 1873, Loewy évoque des erreurs de calculs commises par les calculateurs en poste concernant la CDT :

« M. Loewy rend compte de certaines irrégularités commises dans les calculs de la C^{ce} des Temps. Entr'autres, les interpolations n'ont pas toujours été faites en ayant égard aux divers ordres de différence qu'il eût fallu employer, les lieux géocentriques des planètes ont été calculés en négligeant la Latitude du Soleil. M. Puiseux rappelle que relativement au Calcul des positions apparentes des étoiles et des distances lunaires dont il a eu à s'occuper pour 1874, il a été autorisé par le Bureau, vu les circonstances des Sièges de Paris, à faire des emprunts au *Nautical Almanac*, il s'était d'ailleurs assuré que les bases des Calculs du *Nautical* étaient exactes.

M. Loewy informe le Bureau qu'il a été conduit, par suite du régime adapté antérieurement au Bureau des Calculs, à négliger la latitude du Soleil, dans le Calcul des Ephémérides des planètes pour 1875. On examine le moyen le plus convenable, à adopter pour faire connaître aux astronomes les modifications qui se seront produites dans les quantités présentées sous une même dénomination dans la C^{ce} des Temps. »

²³. PV BDL, 18 décembre 1872.

Le 2 juillet, Loewy réitère sa demande d'attribution d'un poste de calculateur titulaire à 3.500 francs :

« M. Loewy demande que le Bureau affecte, pour l'année 1873, aux besoins des Calculs de la C^{ce} des Temps le traitement disponible et s'élevant à 3.500 fr. d'un Calculateur titulaire.

Le Secrétaire dit qu'il conviendrait que M. Loewy présentât un exposé numérique des besoins du service dont il est chargé ; le Bureau accorderait sans doute plus que ne réclame M. Loewy ; mais alors, on voterait en connaissance de cause et l'on ne s'exposerait pas à voter par parcelles les sommes nécessaires ; le secrétaire croit qu'il conviendrait d'ajourner le vote jusqu'au moment où M. Loewy présenterait au Bureau le Budget des Calculs. M. le Président met aux voix la proposition du Secrétaire qui n'est pas adoptée : le Bureau adopte ensuite la proposition d'affecter au Service des Calculs pour l'année 1873, la Somme de 3.500 fr. représentée par le traitement d'un Calculateur titulaire. »

Le 16 juillet, Le Verrier reprend l'initiative et souligne la nécessité de nommer un « superviseur » des calculs pour décharger le responsable de la publication :

« M. Le Verrier parle de la nécessité de réorganiser les Calculs de la Connaissance des Temps. M. Yvon Villarceau dit qu'il serait nécessaire de donner un adjoind à l'astronome chargé de la direction du travail, de manière à éviter les inconvénients d'une cause quelconque d'empêchement de cet astronome. M. Le Verrier voudrait que l'on arrivât à pouvoir prescrire le travail à exécuter, sans que le Directeur des Calculs eût à surveiller leur exécution, comme cela est nécessaire actuellement. MM. Serret et Loewy partagent cette opinion. »

On voit que la personnalité et le travail de Bouchet sont ignorés ; il n'en est jamais fait mention... Mais une explication est donnée lors de la séance du 30 juillet 1873 : il paraît impossible de payer un calculateur titulaire pour des travaux ponctuels, donc payés à la tâche :

« M. Loewy présente un aperçu des différences de prix de revient, des Calculs de la C^{ce} des Temps, suivant qu'ils sont payés au mois ou en raison du travail effectué. Ces différences sont énormes et le dernier mode de paiement est, de beaucoup, le plus économique ; il propose au Bureau la nomination d'une Commission qui serait chargée d'examiner cette question, et signale l'impossibilité de soumettre au 2^e mode de paiement les Calculateurs titulaires. M. Mathieu appuie les remarques de M. Loewy ; M. Faye voudrait que la question fût examinée par MM. Puiseux et Loewy. Il est décidé que les Calculateurs non-titulaires seront payés à la tâche. »²⁴

Dans les semaines qui suivent, la question est relancée mais le Bureau ne prend aucune décision. Loewy s'absente quelques semaines pour l'exposition géodésique internationale qui se tient à Vienne en Autriche à l'Automne 1873.

À son retour, Loewy repose la question d'un superviseur des tables de la Lune qui absorbent les calculateurs auxiliaires, lors de la séance du 19 novembre 1873 :

« M. Loewy rend compte d'une entrevue qu'il a eue avec M. Radau au sujet du Calcul des Tables lunaires de M. Delaunay. M. Radau a fait en 1870 des démarches pour être naturalisé français ; il était alors chargé d'une mission de notre ministre de l'Instruction publique ; ayant rempli les conditions et formalités nécessaires, il est actuellement sur le point d'obtenir des lettres de naturalisation. Il se contenterait d'une rétribution annuelle de 4000fr. pour le travail qu'il [barré : y] aurait à diriger. Plusieurs membres considèrent ce traitement comme insuffisant. (.../...)

M. le Président pense que la Commission devrait faire un Rapport exposant la part prise par le Bureau au Calcul des nouvelles Tables lunaires, l'état d'avancement du travail, et

²⁴. PV BDL 30 juillet 1873.

ce qui reste à faire pour l'achever. Cet exposé devrait en outre indiquer les dépenses faites, celles qui resteraient à faire, et la durée probable du travail, de manière qu'on puisse au besoin prévenir le Ministre de la nécessité d'ajouter au Crédit alloué, un Crédit supplémentaire. Le Secrétaire dit qu'il serait bon aussi [barré : d'utiliser] de préciser la tâche qu'on entreprend : veut-on seulement traduire en Tables les formules de M. Delaunay ? Si l'on se borne à cette tâche, il sera peu probable que le Bureau publie des Tables dont quelques-unes seront des Tables provisoires et ne conviendront pas au Calcul des Ephémérides Lunaires en usage. Veut-on au contraire poursuivre ce travail jusqu'à rendre les nouvelles Tables propres aux Calculs des Ephémérides courantes, il faudrait corriger les premières Tables en les comparant aux observations, ce qui pourra constituer un travail très considérable. Il serait à désirer que la Commission voulût bien examiner la question sous ce point de vue.

M. le Président dit qu'on peut achever le Calcul des Tables provisoires, sans s'occuper des Tables définitives. M. Faye dit que le Calcul des Tables définitives n'est pas si difficile ni si long qu'on le pense, puisque les astronomes américains ont fait ce travail sur les formules de Plana. La Commission est invitée à préparer un rapport sur le Calcul des Tables, envisagé sous ses divers aspects. »

Situation { }

des calculateurs ordinaires de la C. des T.

Le 3 Décembre 1873.

<i>Calculateurs.</i>	<i>Crédit de la Fin Novembre.</i>	<i>Travaux de suite de Novembre.</i>	<i>Crédit au 3 Décembre.</i>
<i>Sarrouvel.</i>	199	284,15	- 85,15
<i>Sarrongu.</i>	189,10	219,30	- 30,20
<i>Sentris.</i>	148,45	149,40	- 0,95
<i>Capdeville.</i>	133	65,75	67,25
<i>Bellefontaine.</i>	122,65	50,70	71,95
<i>Moulin.</i>	115,75	123,10	- 7,35
<i>Levanier.</i>	126,05	138,50	- 12,45
<i>Martin.</i>	106	100,80	5,20

Figure 8.4 – États des travaux de calculs en décembre 1873 réalisés par les Auxiliaires [Arch. inédites du Bureau des longitudes, états des calculs, année 1873].

Le 26 novembre, on tente d'intéresser l'astronome Rodolphe Radau qui vient d'être naturalisé français (par le décret du 7 mai 1874)²⁵, à une publication rapide des tables de Delaunay :

« M. Puiseux donne lecture du Rapport de la Commission des Tables lunaires. M. Loewy a préparé une lettre au Ministre sur le même sujet, dont il est également donné lecture. Le rapport et la lettre sont l'objet d'une discussion à laquelle prennent part MM. Le Verrier, Liouville, Serret et Janssen.

D'après le rapport, le travail pourrait être terminé en Cinq années, et M. Radau à raison de 6000f. par an, recevrait une allocation de 30.000fr. M. Janssen propose que M. Radau reçoive cette indemnité du Bureau et non du Ministère ; il propose en outre que les

²⁵. Rodolphe Radau est d'origine franco-prussienne. Après ses études à l'observatoire de Königsberg, il s'installe à Paris en 1859. Il est très actif sur le plan scientifique et est apprécié par la communauté savante ; il devient un membre important de la *Revue des Deux Mondes* en 1864. Toutefois, ses origines prussiennes l'obligent à se réfugier en Angleterre puis à Königsberg pendant le conflit de 1870-71. Il ne peut rentrer en France qu'en juillet 1871.

30000fr. lui soient alloués, lors même que le travail serait achevé avant le terme prévu ; de cette manière, M. Radau serait intéressé à le terminer plus rapidement. »

Le 7 janvier 1874, la CDT a du retard et Le Verrier relance ses attaques. Il remet en cause l'action de Loewy accusé d'être incapable de mener de front la CDT, les tables de la Lune Delaunay et son service à l'Observatoire :

« M. Le Verrier rappelle les difficultés que le service de la C^{ce} des Temps a rencontrées. Le service est actuellement tout entier entre les mains de M. Loewy que cette charge empêche de se livrer à ses travaux personnels et de s'occuper assez sérieusement du Service méridien à l'Observatoire ; il est selon M. Le Verrier, impossible de cumuler ce service avec celui de la C^{ce} des Temps. M. Loewy déclare qu'il peut continuer les soins qu'il donne à notre Recueil. M. Le Verrier pense que M. Loewy se fait illusion.

M. Serret propose de laisser M. Loewy continuer pendant la présente année ; les projets dont le Bureau poursuit en ce moment la réalisation permettront sans doute de donner l'année prochaine, satisfaction aux désirs de M. Le Verrier. M. Le Verrier déclare qu'il ne peut attendre et dépose la proposition suivante : "J'ai l'honneur de proposer au Bureau de répartir le travail de la *Connaissance des Temps*, entre ses membres (signé : Le Verrier)"

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs des membres du Bureau, M. Serret dépose une proposition ainsi conçue : "M. Serret se fondant sur les projets d'organisation nouvelle que poursuit le Bureau, propose de laisser les choses en l'état, jusqu'au 1^{er} Janvier 1875, en ce qui concerne le travail de la *Connaissance des Temps*. »

Le 14 janvier suivant, Le Verrier revient sur la discussion :

« M. Le Verrier reproduit les arguments qu'il a déjà invoqués dans la précédente séance contre la situation faite à M. Loewy. M. Loewy espère pouvoir, d'ici à un ou deux ans, réorganiser les travaux des Calculs de manière à n'être pas aussi absorbé qu'il l'est actuellement par les Calculs de la *Connaissance des Temps*.

M. Serret partage l'avis de M. Loewy ; d'ailleurs ajoute-t-il, les travaux de calculs exécutés suivant la proposition de M. Le Verrier, ne marcheraient pas avec autant de régularité que sous l'impulsion d'un seul membre qui fait, des Calculs de la *Connaissance des Temps*, son affaire personnelle. L'idée de la division des travaux, proposée par M. Le Verrier est d'ailleurs combattue notamment par MM. Loewy, Liouville, Mathieu, A^l Paris et Bréguet.

M. Le Verrier modifie sa proposition en lui substituant la suivante dont le texte est : "M. Le Verrier demande que la rédaction de la C^{ce} des Temps ne pèse pas en entier sur M. Loewy."

M. Faye dit que le Bureau des Longitudes et l'Observatoire sont entièrement indépendants et que M. Loewy est libre de partager son activité entre les deux établissements auxquels il est attaché : il ne peut pas y avoir incompatibilité entre les fonctions qu'il est chargé de remplir dans l'un et l'autre de ces établissements ; enfin la division du travail, proposée par M. Le Verrier ferait disparaître toute responsabilité, ce qui serait tout à fait fâcheux. M. Serret fait remarquer que sa proposition n'ayant rien de commun avec celle de M. Le Verrier, il conviendrait de la soumettre au vote du Bureau avec celle de M. Le Verrier.

M. Janssen fait remarquer que le Bureau paraît unanime sur la question de l'unité dans la Direction des Calculs ; il rappelle d'ailleurs que la candidature de M. Loewy a été considérée comme offrant la solution des difficultés que présentait la Direction des Calculs de la C^{ce} des Temps : la question du choix du Directeur de ces calculs s'est trouvée résolue par la nomination de M. Loewy au titre de Membre du Bureau des Longitudes.

La discussion est déclarée close : le Bureau décide par un vote à main levée, que la proposition de M. Serret aura la priorité. En conséquence il est procédé au vote par voie de Scrutin. Le résultat du Scrutin est le suivant : Nombre de votants : 12, inférieur d'une unité à celui des Membres présents : nombre des Bulletins favorables 12.

En Conséquence le Bureau adopte à l'unanimité des votants, la proposition de M. Serret, consistant à laisser les choses en l'état, jusqu'au 1^{er} Janvier 1875, en ce qui concerne le travail de la *Connaissance des Temps*. »

2. Les relations conflictuelles entre Le Verrier et Loewy, entre Observatoire et Bureau des longitudes : de l'« absorption » des calculateurs de l'Observatoire par le Bureau et la récupération de la *Connaissance des temps* par Le Verrier

Cette intervention nous oblige à parler un peu de ce qui se passe simultanément à l'Observatoire de Paris, où les relations entre Le Verrier, — de retour à la direction de l'Observatoire, après le décès accidentel de Delaunay en décembre 1872 — et Maurice Loewy vont se dégrader à une vitesse vertigineuse, et ce, malgré la mise en place d'un conseil de surveillance.

L'historiographie traditionnelle prétend que la deuxième direction de Le Verrier est plus apaisée ; il n'en est rien comme nous allons le voir.

Pourtant, lorsque Le Verrier se voit à nouveau confier la direction de l'Observatoire, il s'empresse de rassurer le ministre de l'Instruction publique le 23 mars 1873²⁶ :

« M. le ministre, j'ai l'honneur de vous informer que j'ai réussi à établir l'harmonie entre toutes les forces astronomiques [...] J'ai pensé que Mr. l'astronome Loewy devrait être désireux de mettre un terme à sa situation équivoque. Je n'ai pas hésité à lui proposer, et il a accepté de rentrer dans le service méridien. Il désire que vous considériez sa lettre de quasi-démission comme nulle et non avenue [...] Vous avez demandé Monsieur le ministre à être tenu au courant des efforts qui seront tentés pour relever les sciences astronomiques dans notre Pays. Je ne doute pas que vous considériez comme un point important la conciliation obtenue entre les institutions et les hommes. »²⁷

Intentions louables et belles ! Mais les choses se dégradent très vite. Suite aux remarques mentionnées lors des séances du Bureau, les attaques de Le Verrier vont se concentrer sur deux points entre la fin de l'année 1873 et la fin de l'année 1875. Le premier est directement lié à la lettre du 23 mars 1873 : Loewy devenu chef du service méridien ne peut assurer son service correctement car il est trop absorbé par les travaux de la *Connaissance des temps*. Les preuves présentées par Le Verrier sont constituées de nombreuses lettres attestant d'erreurs dans les observations et tables de la petite planète EUROPE, renforcées par des réclamations prétendument faites par le prestigieux astronome royal anglais George Airy à Le Verrier, dans le cadre des échanges entre les deux observatoires de Paris et de Greenwich. Loewy répond qu'avant 1870, lorsque Le Verrier lui-même était responsable du service, de nombreuses tables similaires comportaient autant sinon davantage d'erreurs²⁸. Le deuxième angle d'attaque concerne l'« absorption » de calculateurs de l'Observatoire au profit du Bureau des longitudes et de la CDT. C'est un argument supplémentaire que Le Verrier ajoute à ses récriminations contre Loewy et qu'il formule en séance au Bureau, mais aussi auprès du ministre, à l'encontre du Bureau des longitudes lui-même. Non seulement, Loewy, absorbé par la CDT, n'assure plus ses fonctions de chef du service méridien, mais en plus lui et le Bureau « absorbent » des calculateurs de l'Observatoire pour éviter de faire eux-mêmes le travail (Figure 8.5). Espérant une réponse favorable d'une troisième République autoritaire et sans doute plus disposée à entendre ses plaintes, le Verrier affirme que la meilleure solution est de confier la responsabilité de la CDT à l'Observatoire directement :

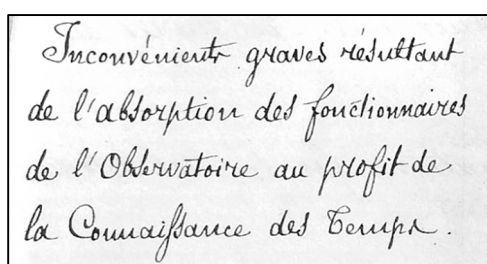
²⁶. Il s'agit d'Anselme Batbie (1873), le prédécesseur de Oscar Bardi de Fourtou (1873 à 1874). Sous le septennat de Mac-Mahon, 7 ministres de l'Instruction publique se sont succédés, dont Hervé Faye en 1877, pendant un mois...

²⁷. AN F17.3724.

²⁸. AN, F17.3725, « Dossier relatif à l'exactitude des travaux publiés », Observatoire de Paris.

« [M. Loewy] embauche plusieurs de nos collaborateurs dans le travail de la *Connaissance des temps*, fait que le ministère doit être à même de vérifier sur les feuilles d'émargement du Bureau des longitudes. Et même M. Loewy se félicitait hautement que le travail fait ainsi par nos calculateurs pour le Bureau des longitudes était beaucoup plus précis que celui qu'ils faisaient pour l'Observatoire même. J'ai cherché à réprimer ce développement d'abus. Mais voilà que nous apprenons qu'appuyé sur le nouveau décret qui lui attribue deux adjoints, le Bureau des longitudes aurait l'intention de les recruter parmi nos fonctionnaires. Non pas pour leur attribuer une part proportionnelle des travaux obligatoires du Bureau, mais pour leur mettre le tout sur les bras pendant que la grande majorité des membres ne feraient rien pour le service de l'Institution. S'il doit en être ainsi, Monsieur le Ministre, si en fait la *Connaissance des temps* doit être définitivement rédigée non pas par le Bureau des longitudes mais par l'Observatoire, je demande que le droit soit mis d'accord avec le fait, c'est à dire, que la rédaction de la *Connaissance des temps* soit confiée à l'Observatoire.

C'est ainsi en effet qu'appuyé sur les avis du Conseil, nous pourrions alors organiser régulièrement le travail, sans mettre le désordre dans nos autres services. »²⁹



Inconvénients graves résultant de l'absorption des fonctionnaires de l'Observatoire au profit de la Connaissance des Temps.

Figure 8.5 – Note de Le Verrier (écrites par son secrétaire) au ministre de l'Instruction publique, le 6 mai 1874 [AN F17.3725].

Mobilisant son conseil d'observatoire, validant ses décisions sous son autoritarisme, Le Verrier va encore plus loin. Reprenant les reproches d'erreurs inexcusables dans les tables des petites planètes, Le Verrier déclare sans ambages devant son Conseil le 20 octobre 1874 :

« [...] ce pénible examen en ayant le courage d'aller jusqu'au bout pour le bien sorte de l'excès du mal. [...] Le président déclare que la source du mal provenant de ce que le chef du service méridien, absorbé par un autre travail, ne peut surveiller efficacement son travail, il avait déjà demandé au conseil d'émettre l'avis qu'il y avait

incompatibilité entre les deux fonctions confiées à M.X. [...] que si l'observatoire était chargé de publier la *Connaissance des temps*, il y aurait lieu d'en confier le soin à tout autre fonctionnaire qu'au chef du service méridien. »³⁰

L'acmé du conflit se produit en juillet 1875, où le Verrier fait expulser successivement Antoine Yvon-Villarceau puis Maurice Loewy de deux conseils de l'Observatoire :

« Monsieur le Ministre, J'ai réfléchi à la conversation que j'ai eu l'honneur d'avoir avec vous ce matin. Mons. Le Verrier voudrait après m'avoir arbitrairement expulsé de l'observatoire et du conseil de cet établissement, me faire comparaître comme accusé devant son conseil. Ce serait une situation contraire à la vérité à tous les sentiments de dignité d'un homme de science qui a toujours rempli ses devoirs avec conscience, enfin d'un homme comme vous, Monsieur le ministre, le noble titre de membre de l'Institut [...] J'ai été, je le répète, comme Monsieur Villarceau, expulsé de mes fonctions par un acte arbitraire de Mr. Le Verrier. Je demande, Monsieur le ministre, ma réintégration dans mes fonctions [...] »³¹

Il n'est pas besoin de pousser l'exploration de ces querelles plus loin. Le Verrier, réaffirmant son autoritarisme génétique, souhaite récupérer la CDT au profit de l'Observatoire, prétextant une sorte de « siphonage »³² de ses calculateurs par le Bureau des longitudes et l'incompétence de son chef du service méridien, Maurice Loewy qui « absorbé par la *Connaissance des temps* ne peut assurer ses services à l'Observatoire ».

²⁹. Lettre de Le Verrier au ministre Fourtou, le 6 mai 1874 [AN, F17.3725].

³⁰. Conseil de l'Observatoire, du 29 octobre 1874, imprimé [AN, F17.3725].

³¹. Lettre de Loewy à Henri Wallon, ministre de l'Instruction publique, le 28 juillet 1875 [AN, F17.3725].

³². Le ton des lettres échangées envoyées par Le Verrier au ministère [AN, F17.3725, chemise (ou regroupement de pièces datées de 1873 à 1875) intitulée « Discussions relatives à l'exactitude des travaux publiés »], est très violent, comme le terme que nous employons ici à dessein.

Maurice Loewy est dans un cyclone à l'Observatoire ; l'ouragan provoqué par la grogne des calculateurs auxiliaires du Bureau gronde ...

3. Retour au Bureau des longitudes : un besoin de « calculateurs intelligents »...

Le 21 janvier 1874, Loewy propose une nouvelle alternative à sa demande de calculateur supplémentaire :

« M. Loewy entretient le Bureau des travaux de Calculs de la C^{ce} des Temps. Il voudrait transformer la place de Calculateur vacante par suite du décès de M. Servier en une place de Calculateur à 2000fr. tout en réservant la possibilité d'augmenter la position du titulaire au moyen d'un traitement éventuel ; il demande en outre à être autorisé à prélever sur les Reliquats de 1873 une partie des sommes nécessaires au paiement des calculateurs auxiliaires.

Après une discussion sur les sommes engagées, à laquelle prennent part MM. Bréguet, Serret, Janssen et Yvon Villarceau, le Bureau charge MM. Villarceau, Bréguet et Loewy d'examiner dans quelle proportion les reliquats de l'Exercice 1873 peuvent être affectés au Service des Calculs de la C^{ce} des Temps »

Le 28 janvier, alors que le Bureau discute des sommes budgétaires encore à allouer aux calculs, c'est Bréguet qui relance la discussion, mettant en cause le travail de l'un des calculateurs :

« M. Bréguet fait remarquer que l'un des calculateurs titulaires ne fait pas de calculs en rapport avec son traitement fixe et que si ces travaux étaient faits par l'un des calculateurs qu'emploie M. Loewy, ils ne couvriraient qu'une faible partie du traitement du calculateur dont il s'agit, on obtiendrait ainsi une économie de plus de 2000 fr. »³³

Bréguet évoque sans doute le cas du capitaine à la retraite Jean-Baptiste Picqué, objet de plus vifs rappels à l'ordre en 1870 de la part de Laugier alors qu'il réclamait qu'on lui confiât « [...] *des calculs plus intelligents que les éphémérides d'étoiles* [...] » dont il était chargé³⁴. Mais il y a aussi le cas de Gaudin, partageant sa vie entre les calculs de la CDT et ses activités de chimiste et d'inventeur-photographe, a déjà été l'objet de remontrances dans les années 1840-1860 sur ses négligentes absences. Le 19 février suivant, la mise à la retraite de Gaudin — âgé de près de 70 ans en ce début d'année 1874 (il est né en 1804) —, est évoquée :

« M. Serret parle des questions relatives à la bibliothèque et aux archives : il parle aussi de la nécessité de signaler au ministre la situation de M. Gaudin. »

Et le 25 février, les échanges avec le ministère limitent les crédits allouables à un nouveau calculateur :

« Le ministre de l'instruction publique, en réponse à la demande de fonds pour les calculs de la *Connaissance des Temps*, qui lui a été adressée par le Bureau, déclare ne pouvoir accorder le crédit supplémentaire de 3000 fr. ; mais il est disposé à autoriser l'affectation du reliquat de 1873 à cet objet seulement, il désire que le chiffre lui soit indiqué. Le secrétaire présente un résumé des comptes et engagements du Bureau, de l'année 1873, et dit qu'à moins de cent francs près le reliquat s'élève à 5500 fr. »

Le 11 mars 1874, Loewy donne des nouvelles des travaux en cours et évoque de nouveau la situation de Gaudin :

« M. Loewy donne des détails sur l'état d'avancement des travaux de la *Connaissance des Temps*. Une discussion s'engage au sujet du traité passé avec M. Gauthier Villars : on

³³. PV BDL, 28 janvier 1874.

³⁴. Voir *infra*, profils de carrières et Annexe 3.

examine la question des Additions et des Annales contenant les noms des personnes et établissements auxquels la *Connaissance des Temps* est adressée.

La situation de M. Gaudin est de nouveau discutée : M. Loewy est invité à proposer un projet de lettre à envoyer au ministre au sujet de ce calculateur. »

Mais la discussion est remise à plus tard ; Loewy doit s'absenter car il est chargé d'une mission de détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Paris et de Vienne, aux côtés de Von Oppolzer. Les travaux de la CDT sont temporairement confiés à C.-J. Serret.

Le 18 mars 1874, Bouchet remet des travaux sur les calendriers ; le Bureau revient sur le cas Gaudin :

« Le secrétaire présente, de la part de M. Bouchet, un spécimen de correspondance des quatre calendriers principaux, destiné à remplacer les matières de la page 2 de la *Connaissance des Temps*. Le projet de M. Bouchet est renvoyé à la commission de la *Connaissance des Temps*. »

Puis au sujet de Gaudin :

« M. le Président donne lecture d'une lettre qu'il avait écrite, après s'être entendu avec M. Loewy, pour demander au Ministre de donner à M. [Gaudin] une position qui rendît libres les fonds affectés à son traitement. À la suite d'observations présentées par MM. Janssen, Liouville et Faye, le Bureau charge son Président d'exposer la situation à M. Dumesnil³⁵. Il ne sera fait de démarches officielles qu'à la suite de cette entrevue. »³⁶

Serret expose le 29 avril 1874 des erreurs remarquées dans les calculs effectués pour préparer la CDT :

« M. Serret insiste sur la nécessité d'admettre des adjoints aux calculs de la *Connaissance des Temps* et cite de nombreuses erreurs qui lui ont été signalées dans les travaux de l'un des calculateurs. À cette occasion une discussion s'engage entre MM. Serret, Mathieu et Liouville. »

Lors de la même séance, on pousse Gaudin à prendre sa retraite ayant dépassé la limite d'âge :

« D'après les documents recueillis par M. le Président au sujet de M. Gaudin, M. Dumesnil estime que ce calculateur pourrait être mis à la retraite ; il est effectivement entré au service du Bureau en 1844. Une dimension s'engage à ce sujet, à laquelle prennent part MM. Liouville Bréguet et l'Amiral Pâris. »

Le 20 mai suivant, la décision de mise à la retraite de Gaudin est prise par le Bureau ; Gaudin quitte définitivement le service des calculs pour prendre une retraite forcée, le 17 juin 1874 après trente années d'activité.

2.2. Les frustrations d'Ulysse Bouchet et des calculateurs auxiliaires

En ce début d'année 1874, la légitimité de Loewy à la direction des calculs de la CDT est ainsi régulièrement discutée par Le Verrier et Yvon-Villarceau, et le Bureau tente de se réorganiser pour ne plus avoir à tenir ses séances à l'Observatoire. Faye est en cours de négociation avec l'Académie des sciences pour obtenir des locaux fixes au Palais de l'Institut ; le nouveau décret de réorganisation du Bureau du 25 mars 1874 doit permettre de lui faciliter la tâche.

³⁵. (Alexandre-Ernest) Armand Du Mesnil (1819-1903), directeur de l'enseignement supérieur au ministère de l'Instruction publique, interlocuteur privilégié du Bureau des longitudes à cette époque. Dossier Légion d'Honneur LH/1845/25.

³⁶. PV BDL, 18 mars 1874.

Voyons tout d'abord l'histoire du côté visible de l'Institution, les procès-verbaux du Bureau.

En 1874, voyant qu'il ne figure pas en tête des calculateurs sur lesquels Loewy souhaite s'appuyer pour réorganiser le bureau des calculateurs à la suite du décès du Cdt Aristide Servier et du départ à la retraite forcé de Gaudin, Ulysse Bouchet prend la tête d'une mini fronde au sein de l'équipe des calculateurs de la CDT contre de nouvelles dispositions que Loewy tente de prendre.

Dès le mois de janvier, des critiques sont relayées par Bréguet, Yvon-Villarceau et Serret (qui assure un intérim sur la CDT) sur des erreurs dans la CDT et l'inadéquation des traitements des titulaires au regard de leur travail effectif³⁷. Loewy tente d'obtenir et de réattribuer les reliquats de ces traitements sur le recrutement d'un nouvel auxiliaire et de répartir certains calculs effectués par les deux titulaires restants (Bouchet calculateur principal payé 4000 ff. et Picqué, calculateur adjoint, payé 2000 ff.) sur la vingtaine d'auxiliaires actuels³⁸. Depuis le 1^{er} mars 1871 (voir chapitre 7), Ulysse Bouchet a été chargé du paiement des calculateurs auxiliaires, disposition censée alléger la gestion des paiements dans l'esprit de Puiseux qui l'avait proposée au Bureau.

En tant que principal, Bouchet se fait le porte-parole de ses subordonnés auxiliaires et transmet une lettre rédigée comme une plainte concernant les nouvelles tâches que Loewy leur assigne et que certains refusent. Par exemple, début mai 1874, un calculateur est délégué auprès de la bibliothèque pour effectuer un recensement des nouveaux ouvrages³⁹. Cette lettre est lue en séance le 20 mai et malheureusement, l'original n'a pas encore été retrouvé. Loewy est dédouané par le Bureau qui confirme que ces questions concernent le Bureau en entier, Loewy n'étant chargé que d'organiser les calculs :

« Quatre calculateurs auxiliaires adressant des plaintes au sujet des modifications qui auraient été apportées dans leur situation par M. Loewy. Le Bureau après avoir entendu M. Loewy et plusieurs autres membres, décide qu'il n'a point à intervenir ; notre confrère n'ayant en ce qui concerne les calculateurs auxiliaires, d'autre responsabilité que celle de la bonne exécution des calculs, en se tenant dans les limites des crédits accordés. »

La réponse ne satisfait pas les calculateurs qui transmettent le 10 juin 1874 une nouvelle plainte par l'intermédiaire de leur superviseur, Bouchet :

« Le même membre⁴⁰ donne lecture d'une lettre qu'il a reçue de M. Bouchet calculateur en réponse à celle qu'il avait adressée à ce dernier, en qualité de Président du Bureau. À la suite de cette lecture une discussion s'engage entre MM. Loewy et Yvon Villarceau à laquelle prennent part MM. l'Amiral Pâris et Bréguet. »

La démarche ne plaît pas à Loewy qui, si l'on comprend les termes du procès-verbal du 24 juin 1874, démet quelques calculateurs de leurs fonctions :

³⁷. PV BDL, 28 janvier 1874.

³⁸. En 1873-74, les auxiliaires connus recensés pour les calculs de la CDT (et *l'Annuaire*) sont au nombre de trois : Gustave **Bellefontaine**, Paul **Capdevielle** et **Perroncel**, payés à la tâche. Les auxiliaires employés aux calculs des tables de la Lune sont beaucoup plus nombreux (16 environ) : **Jeanmougin**, **Sendrès**, **Moulin**, **Sévenier**, **Marin**, **Vincent**, **Descroix**, **Monin**, **Delaperrière**, **Charles-Antoine Hackenberger**, auxquels vient se joindre **Charles Noël**, Augustin **Guillot** recrutés directement par le directeur des calculs et sans doute cooptés par Bouchet ; des calculateurs de l'Observatoire employés temporairement à ces calculs cooptés par Delaunay avant son décès en 1872 puis par Loewy, sans doute sans l'aval direct de Le Verrier : Joseph **Bossert** (nommé aide-astronome à l'Observatoire le 1^{er} juillet 1874), Gabriel **Dallet**, Édouard **Jablonski**, François **Decohorne**, **Moosbauer** et de **Villedeuil** (à quelques variations près, les états annuels manuscrits n'étant pas toujours complets ou disponibles dans les archives du BDL).

³⁹. PV BDL, 13 mai 1874.

⁴⁰. Il s'agit d'Hervé Faye, Président du Bureau.

« M. Loewy annonce que les calculateurs auxiliaires qu'il a cessé d'employer l'ont cité à comparaître devant le juge de paix⁴¹ ; il désigne M. Bouchet comme étant l'instigateur de cette mesure et demande qu'une enquête soit faite à ce sujet. M. le Président nomme pour procéder à l'enquête réclamée par M. Loewy, une commission composée de MM. A¹ Pâris, Bréguet et Mouchez. »⁴²

La commission nommée convient d'entendre les calculateurs un par un, le lundi suivant à l'Institut ; le Bureau commence en effet son installation provisoire au Palais du quai Conti. Il entend affirmer sa nouvelle autorité que sa nouvelle position à l'Institut lui confère.

La commission chargée de statuer sur le conflit entre les calculateurs auxiliaires relayée par Bouchet contre Loewy rend son rapport à la séance du 1^{er} juillet 1874 :

« M. l'Amiral Pâris fait un rapport au nom de la commission d'enquête nommée dans la séance précédente et conclut à ce qu'un blâme sévère soit infligé à M. Bouchet. M. Yvon Villarceau discute les objections de deux calculateurs et expose que, pour se débarrasser des objections de plusieurs d'entr'eux qui réclamaient son intervention, il leur a déclaré n'avoir pas qualité pour recevoir leurs plaintes, que le Bureau seul pouvait les recevoir. M. l'A¹ Pâris ayant joint à son rapport, des conclusions ayant trait à l'organisation et à la place du Bureau des calculs, le secrétaire dit que la commission d'enquête n'a pas été chargée d'examiner ces questions qui sont du ressort de la commission de la *C^{te} des Temps* nommée le 7 Janvier. M. l'A¹ Pâris dit qu'il faut marcher et qu'en s'occupant des questions d'organisation du bureau des calculs, il a préparé le travail de la commission de la *Connaissance des Temps*. »

Et plus loin, c'est le statut même d'Ulysse Bouchet qui est remis en cause :

« On revient sur les conclusions de la commission d'enquête : après une discussion, un membre propose de demander au Ministre la suppression du titre de calculateur principal dont jouit M. Bouchet ; un autre membre propose de demander au ministre la révocation de ce calculateur et demande que le Bureau soit convoqué pour statuer sur cette proposition dans la prochaine séance. Le secrétaire taxe cette mesure de précipitation et engage ses collègues à prendre le temps de la réflexion. »

Calculateurs titulaires	Bouchet, Gaudin, Picqué
Calculateurs auxiliaires (CDT et tables de Delaunay)	Bellefontaine, Capdevielle, Perroncel, Jeanmougin, Sendrès, Moulin, Sévenier, Marin, Vincent, Descroix, Monin, Delaperrière, Hackenberger, Noël (révoqué en 1876), Guillot, Holetschek, Rémy, Kranner, Saming, Coniel
Calculateurs auxiliaires provenant de l'Observatoire de Paris	Bossert (astronome adjoint délégué aux calculs de la CDT), Dallet, Jablonski, Decohorne, Moosbauer, de Villedeuil

Tableau 8-2 : Composition du « Bureau des calculateurs » pour les années 1873-75. (voir Annexe A-3 en fin d'ouvrage) © - G. Boistel, 2021.

⁴¹. Il y a une affaire **Perroncel** signalée dans le PV du 28 avril 1875 : « M. Perroncel adresse une lettre de réclamation au sujet des travaux de calcul qu'il a exécutés sous la Direction de M. Loewy ; Le Bureau décide, après avoir entendu les explications fournies par M. Loewy, que son Président adressera à M. Perroncel une réponse, dans laquelle ce calculateur sera sévèrement blâmé. » (archives BDL, carton L, calculs 1874-75, comptes entre BDL et Perroncel). Le calculateur **Jeanmougin** semble aussi concerné par des questions financières autour de la gestion de la caisse des calculs en 1874-75.

⁴². PV BDL, 24 mai 1874.

Notons que la question du lieu de travail réservé au « Bureau des calculateurs » dans la nouvelle organisation qui se dessine au sein de l'Institut⁴³, posée par les calculateurs eux-mêmes, est prise en compte par l'amiral Pâris et Yvon-Villarceau. Ce dernier tente aussi de modérer la sanction dure qui se profile à l'encontre des calculateurs et de Bouchet ; il les connaît bien puisque en tant que secrétaire, il les fait émarger au bilan annuel. Mais les deux hommes vont au-delà des seules considérations scientifiques. Par leur prise de position, ils reconnaissent que s'occuper de l'organisation matérielle des calculs et du suivi des calculateurs est aussi travailler à améliorer les conditions de production et la qualité des éphémérides. Autrement dit, s'occuper de la CDT c'est aussi s'occuper des calculateurs, c'est-à-dire, gérer le personnel chargé de la produire et mieux prendre ainsi en compte, le volet social de l'action du Bureau.

		Calculateurs payés (125 francs)	
Bellefontaine	232	290	
Coniel	224	280	
Daller	212	265	
Laming	268	335	
Guillot	280	350	
Kianner	256	320	
Guarin	256	320	
Moosbauer	200	250	
Moulin	200	250	

Figure 8.6 - Liste des calculateurs auxiliaires employés en 1875, avec les tarifs horaires. [F17.3709, état des paiements, 1875] (Voir Annexe A-3).

Les conclusions du Rapport de la commission d'enquête sont examinées lors de la séance du 8 juillet 1874 ; les termes du procès-verbal soulignent bien les désaccords profonds qui divisent alors le Bureau, entre Yvon-Villarceau d'une part, Serret et Loewy d'autre part. Mais la clémence est plutôt de mise à l'égard de Bouchet, et son statut de prêtre n'y est pas étranger :

« À l'occasion du procès-verbal, M. Serret conteste l'appréciation émise par le secrétaire au sujet des propositions concernant M. Bouchet : en renvoyant à la séance de ce jour la suite de la discussion. Le Bureau n'a pas agi avec précipitation. M. Bouchet écrit pour appeler l'indulgence du Bureau. Le secrétaire craint qu'on ait jugé trop sévèrement la conduite de M. Bouchet ; les membres de la commission d'enquête ne connaissent pas ce calculateur dont la position est particulière ; ils ignorent que M. Bouchet est prêtre, qu'il est d'un caractère très timide plus disposé à se laisser accabler qu'à résister. Le secrétaire pense qu'il n'y a aucune nécessité à ce que le Bureau se montre plus rigoureux que la commission dont le rapport conclut à un blâme sévère. Après une courte discussion, le Bureau décide que M. le Président préparera une lettre de blâme à l'adresse de M. Bouchet et qu'il prendra en considération la démarche faite par celui-ci [...] »

Puis plus loin, le Bureau convient que l'absence de règlement intérieur clair est source de conflits :

« [...] M. le Président propose de fixer, par une sorte de Règlement, la situation des calculateurs auxiliaires et le mode d'exécution de leurs travaux de calcul. Le secrétaire demande que ces questions, qui sont du ressort de la commission de la *Connaissance des Temps*, soient élaborées par cette commission qui serait chargée de faire au Bureau des propositions en conséquence. M. le Président trouve que, la commission n'agissant pas, le Bureau doit se mettre à sa place : en conséquence il propose d'appliquer aux calculateurs auxiliaires le paiement à la tâche. [en marge : Cette proposition est mise aux voix et adoptée. Y.V.] Conformément à une seconde décision du Bureau, il est entendu que les calculateurs

⁴³. L'installation se produit au cours de l'année 1874 ; des problèmes de confort et d'éclairage pour les calculateurs sont posés lors de la séance du 11 novembre 1874 : « Le M. le Président et M. Bréguet présentent les plans d'appropriations du local de l'Institut, dressé par l'architecte de l'administration. Le secrétaire estime que les fenêtres des salles des calculateurs sont insuffisantes pour produire un bon éclairage, pendant le jour ; la commission l'avait elle-même remarqué. On s'accorde à demander à l'architecte une modification qui consiste à transformer les pans de murailles afférentes aux salles des calculateurs par des châssis vitrés. M. le Président met aux voix l'adoption du plan proposé et modifié dans le sens qui vient d'être indiqué. »

auxiliaires recevront autant de travaux à faire qu'il sera possible dans les limites du budget. [barré : Cette proposition est mise aux voix et adoptée.] Un membre propose d'adopter un mode de nomination des calculateurs auxiliaires ; M. le Président fait remarquer qu'une nomination enlèverait au chef des calculs une partie de son autorité : il est décidé en conséquence que M. Loewy choisira ses calculateurs auxiliaires comme il voudra. M. le Président est chargé de préparer un règlement sur ces matières qui sera soumis à l'approbation du Bureau dans la prochaine séance. [...] ».

Enfin, Serret et Loewy se montrent sévères sur la qualité des calculs produits par Bouchet et Picqué, leur préférant ceux produits par les « *auxiliaires les plus ordinaires* » (on peut penser à **Bellefontaine**, **Guillot** et **Capdevielle** qui seront bien notés plus tard, mais aussi aux calculateurs provenant de l'Observatoire comme **Bossert** ou **Moosbauer** notamment)⁴⁴ :

« [...] M. Serret dit que le Bureau aura à examiner la situation des calculateurs titulaires au point de vue de la comparaison de leurs travaux avec les traitements dont ils jouissent. M. Loewy estime que ces calculateurs ne produiront pas autant que les calculateurs auxiliaires les plus ordinaires. »⁴⁵

2.3. Calculateur ou garçon de bureau ? Les raisons d'un mécontentement croissant au sein du Bureau des calculateurs (1874-1877)

Après avoir relaté l'histoire vue des procès-verbaux, tentons de restituer l'histoire vue du côté des calculateurs, à travers les archives concernant les travaux et la gestion des calculateurs.

Bouchet et Picqué désapprouvés, Gaudin poussé à la retraite, Loewy doit recruter de nouveaux calculateurs. Dès mars 1874, Loewy a coopté un autre capitaine issu de St-Cyr, Henri-Eumène **Roche**, payé au plus haut tarif horaire — 2 francs l'heure de calcul —, qui va se montrer à la hauteur des espérances de Loewy ; Roche sera quelques années plus tard, titularisé, et finira calculateur principal.

Puis en novembre 1875, Loewy fait entrer son compatriote Léopold (Lipót) **Schulhof**, astronome issu de l'observatoire de Vienne, arrivant avec déjà une grande culture scientifique et de fortes compétences scientifiques⁴⁶. Avec l'arrivée de Henri **Rocques-Desvallées** en 1877, officier réserviste et mathématicien, Loewy va pouvoir constituer une équipe de choc, trois calculateurs impliqués, compétents et au service tout entier de la publication de la CDT et de l'*Annuaire*.

Parmi les nombreux auxiliaires auxquels Loewy va faire appel pour rattraper le retard de livraison de la CDT, un troisième officier issu de l'École militaire spéciale St-Cyr (admis en octobre 1868) fait son entrée : Charles-*Antoine* **Hackenberger**, capitaine d'infanterie démissionnaire en 1873 alors qu'il venait d'être rétrogradé au grade de Lieutenant... Hackenberger est chargé des tables de la Lune de Delaunay mais il calcule aussi pour la CDT (payé 1f,25 de l'heure).

⁴⁴. *Infra*, « Profils de calculateurs » et Annexe 3.

⁴⁵. PV BLD, 8 juillet 1874.

⁴⁶. *Infra*, « Profils de carrières » et Annexe 3.

Embarquement	Calculateurs payés 2 ^f l'heure		Somme Dues.
	Noms	Heures	
<i>Nous reconnaissons avoir reçu de M. de la Roche-Poncié le protège qui nous revient du présent Etat.</i>	Schulhof	190	380 ^{f.}
	Roche	180	360

Figure 8.7 – Reçus pour les calculateurs Schulhof et Roche (1875) payés par le secrétaire de La Roche-Poncié, remplaçant Yvon-Villarceau.
[Arch. inédites du Bureau des longitudes, états des calculs, année 1875].

Les notes et brouillons « mémoires et paiements des calculs » des années 1874 à 1878 des archives du Bureau des Longitudes, nous apportent d'autres éléments de compréhension des tensions qui règnent alors entre la direction des calculs de la CDT et le Bureau des calculs.

Le paiement des calculs au tout nouveau recruté Henri Rocques-Desvallées montre que le calculateur fait bien d'autres tâches que de simples calculs pour *l'Annuaire* ou les éphémérides de la CDT (Figure 8.8) : beaucoup de secrétariat (des bordereaux de rappels pour des paiements adressés à M. Faye ; des lettres adressées aux calculateurs ou au nouvel adjoint Abel Souchon ; des traductions de lettres étrangères ; des courses diverses ; catalogage de livres de la bibliothèque ; des lettres adressées au P. Angelo Secchi astronome à Rome, à Trépiéd, etc.) et des procédures de vérifications de *l'Annuaire* (pour sa partie géographique) ou de la CDT (vérification de 11 étoiles fondamentales ; des positions de Jupiter, d'éclipses, etc.)⁴⁷.

Mais c'est aussi le cas pour les auxiliaires Gabriel **Dallet**, transfuge de l'Observatoire, et Charles **Noël**. Alors qu'ils devraient en principe se voir confier des calculs, les tâches de secrétariat — courses pour le Président Faye et d'autres membres du Bureau, courrier, recopies et traductions de lettres — et autres « basses » tâches occupent l'essentiel de leur activité. Ils avancent souvent des sommes, certes modestes, mais de manière répétitive, et doivent attendre que la caisse des calculs soient remplies pour être remboursés. En effet, la gestion mensuelle de la caisse des calculs par Ulysse Bouchet oblige celui-ci à différer les remboursements des courses faites pour les membres du Bureau, afin de garder une somme suffisante pour rémunérer les calculateurs de plus haut rang ou les plus anciens.

Comme le montre la figure 8.9, la gestion des paiements se fait au coup par coup en anticipant sur le contenu de la caisse des calculs, qui dépend du versement des sommes par tiers ou par quarts relevant du budget du Bureau des longitudes. Les calculateurs auxiliaires « invités » à effectuer des tâches de garçon de courses — Gabriel Dallet et Charles Noël le plus souvent —, avancent des sommes qu'il faut répartir sur l'ensemble des paiements à effectuer. Dans cet exemple, le décompte est arrêté en février 1875 ; Noël doit se faire rembourser une somme de 440 francs (non négligeable à cette époque) et le montant restant de la caisse, soit 324 francs, doit encore servir à payer 530 francs de calculs. Le montant de la caisse est insuffisant de 206 francs. Le versement sera effectué un an plus tard, en février 1876...

⁴⁷. Paiement adressé par Bouchet à Rocques-Desvallées, à Paris, le 31 décembre 1877. Archives inédites du BDL, calculs et mémoires de paiements, années 1875 à 1878.

Janvier 1878.

Travaux exécutés par M^h Rocques-Desvallées
pour le Bureau des Longitudes.

1 ^o	Règlement des Comptes des Frais de Bureau, 3 exemplaires.	15 ^f ,00
2 ^o	Comptes de M ^m . Loewy, le Clerc, de Bernandières, Danotot Perier, 3 Exemp. chaque.	15,00
3 ^o	8 Lettres de Convocation p ^r les membres du Bureau (Circulaire à l'Écluse)	2,50
4 ^o	10 Lettres pour M ^h Veranour.	12,50
5 ^o	Budget de 1878, 2 Exemplaires.	6,25
6 ^o	Calcul des Entrées au Soleil dans les signes du Zodiaque.	8,75
7 ^o	Calcul du Passage de la Prolaire au Méridien.	12,50
8 ^o	Calcul des apogées et périogées. 1879.	30,00
9 ^o	Table A. 1879. Préparation, calcul et différences.	90,00
10 ^o	Levers et couchers des Planètes. 1879.	60,00
11 ^o	Travaux pour M ^m . Loewy et M ^h . Loewy.	15,00
Total.		257 ^f ,50

certifié l'exécution des travaux
1^{er} fév. 1878 *[Signature]*

Paris le 30 Janvier 1878.
[Signature: M^h Rocques-Desvallées]

[Signature: M^h Bouchet]

Figure 8.8 – Travaux de calculs confiés au calculateur auxiliaire Rocques-Desvallées en 1878 avec signature. [Arch. Inédites du Bureau des longitudes, états des calculs, année 1878].

Bien que toujours calculateur principal et faisant finalement office de « chef de service » qui ne dit pas sa fonction, Bouchet doit aussi souvent mettre la main à la poche pour avancer le coût de courses qu'il doit faire pour Maurice Loewy.

De l'actif de la Caisse	2843 ^f ,70
En retranchant les dépenses	2079,70
<hr/>	
il reste	764 ^f
dont il faut retrancher encore l'avance temporaire de M. Noël, savoir	440 ^f
<hr/>	
Somme de la Caisse, disponible en dernier lieu	324 ^f
Et c'est avec ces 324 ^f qui restent qu'il faudra payer M. Schullhof M. Daller et M. Dejez	
En estimant la part de ces trois messieurs respectivement	
a	280
	100
	150
<hr/>	
la manque d'argent sera 530 ^f	530 ^f
moins 324	
ou	206 ^f

Figure 8.9 – Exemple de gestion décalée de la caisse des calculs par Ulysse Bouchet. Sommes avancées étant dues aux auxiliaires [Arch. inédites du Bureau des longitudes, Budget Matériel 1876].

2.4. Le calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes dans la presse quotidienne

Le Petit Journal sous la plume d'Henri Escoffier (alias Thomas Grimm) nous dresse un magnifique portrait du calculateur auxiliaire en octobre 1875 dans un long article sur trois colonnes à la Une, montrant combien alors, les activités et la vie du Bureau des longitudes intéressent et alimentent les chroniques des quotidiens ; l'annexe à ce chapitre 8 reproduit une grande partie de cet article paru le 10 octobre 1875. L'auteur découvre « *ce métier de calculateur à la tâche ou à la journée, lequel assurément avait fait peu parler de lui jusqu'à présent* ».

La tâche est difficile et on peut y laisser sa santé, nous explique l'auteur, non sans un certain humour :

« Six heures de multiplication et d'additions quotidiennes suffisent, en peu d'années, à obscurcir l'intelligence la plus brillante, à affaiblir l'esprit le plus solide. Il en est un, nous assure-t-on, – un calculateur –, qui est là depuis treize ans. Il est devenu incapable d'écrire deux phrases de suite et a totalement oublié l'orthographe des mots les plus usuels. Un autre, – celui-là n'a que six ans d'exercice –, en serait déjà à ne plus comprendre le Journal qu'il achète encore par un reste d'habitude. »

Les problèmes rencontrés en interne au sein du Bureau ont transpiré à l'extérieur puisque l'auteur milite pour une augmentation du nombre des auxiliaires :

« Il serait grandement à désirer que le nombre des calculateurs fût augmenté, et la durée du travail réduite à deux ou trois heures par jour, de façon à ce que chacun de ces malheureux pût occuper, hors du bureau, quelque modeste emploi, aussi étranger que possible à l'abus des chiffres. »

Une certaine hiérarchie est pointée, entre les calculateurs qui peuvent obtenir du travail à *emporter* autorisant une certaine souplesse dans l'organisation personnelle du travail et ceux qui, devant travailler sur place, sous contrôle, tombent sur les « *mauvaises planètes* », occasionnant de longs calculs, pénibles et peu rémunérées, ou bien sur les calculs de la Lune (levers et couchers, positions, passages au méridien, distances lunaires) qui doivent être partagés car longs et pénibles :

« [...] Alors, si le métier peut offrir des déboires, il offre aussi parfois quelques compensations... lorsqu'on emporte chez soi *une bonne planète* par exemple.

Car il y a de bonnes et de mauvaises planètes... celles que l'on paye bien et celles que l'on paye mal. Ainsi, voilà Jupiter, le gros bonnet par excellence parmi la population céleste gravitant autour du roi Soleil ; Jupiter rapporte gros à celui qui est chargé d'effectuer les calculs relatifs à ses évolutions. Tandis que pour Uranus on se montrera d'une parcimonie...

La Lune, cette brave Lune, comporte une série de calculs vraiment effrayante. Aussi, d'ordinaire, la partage-t-on. On se met à deux et chacun prend la moitié de la Lune.

Mars et Vénus sont de la catégorie : « Bon ordinaire ». Ils rapportent quelque chose comme 150 frcs chacun. Le même calculateur peut en venir à bout en deux mois et, s'il a obtenu pour lui seul cette grosse besogne, il dira avec un légitime orgueil et sans métaphore : — *Je quitte Mars pour Vénus !...* »

2.5. Charles Noël, calculateur du Bureau révoqué pour « faute grave »

Le calculateur Charles Noël se voit donc confier nombre de tâches de garçon de courses, souvent bien peu valorisantes, souvent pour des travaux ou des « services » rendus au directeur des calculs, comme en témoigne le reçu de janvier 1876 illustré en figure 8.10. Il est très souvent amené à avancer des sommes qui cumulées, font des montants non négligeables pour un employé aux

revenus modestes (2500 à 3000 f par an selon les calculs et tâches effectuées pour le Bureau des calculs).

Reçu de Monsieur Bouchet
 la somme de huit francs pour
 Dépenses pour le Bureau.
 Paris le 12 Janvier 1876
 Ch Noël
 rue Mazarine

de l'aveu de M. Noël, sur la demande de M. Loewy,
 pour acheter à celui-ci une grille à coke et la placer dans
 son cabinet de l'Institut, rue Mazarine, 3.

12 Janv. 1876
 Ulysse Bouchet

Figure 8.10 – Reçu pour des courses effectuées pour le compte de M. Loewy, daté du 12 janvier 1876 [Arch. Inédites du BDL, Budget Matériel 1876].

Nous avons vu comment Ulysse Bouchet a fait remonter les mécontentements de certains auxiliaires dès le mois de mai 1874. Les archives illustrées par les figures 8.8 à 8.10 montrent clairement que les pratiques n'évoluent pas malgré les alertes. Il n'est donc étonnant de voir qu'après les admonestations faites au calculateur principal Bouchet, destinataire d'un blâme et dont la révocation a été envisagée, le conflit éclate au niveau des auxiliaires en 1876. Il concerne le calculateur Charles Noël.

Le 5 juillet, c'est tout d'abord un rapport de Loewy qui se plaint de ce calculateur :

« Le Président [qui] fait connaître une lettre de Monsieur le ministre de l'Instruction publique, demandant les motifs de la révocation de Monsieur Noël, calculateur auxiliaire ; Monsieur Loewy dans un rapport spécial fait connaître tous les sujets de plaintes qu'il a eues à plusieurs reprises contre Monsieur Noël et en dernier lieu les agissements de cet employé, qui ont forcé Monsieur Loewy à le renvoyer. Le rapport de Monsieur Loewy sera transmis à Monsieur le ministre ».

L'affaire est à nouveau évoquée le 9 août 1876 :

« Le secrétaire [De La Roche-Poncié⁴⁸] donne lecture au Bureau d'une lettre adressée à Monsieur le Président [...] par Monsieur **Noël**, ancien employé au bureau des calculs, et contenant la copie d'une longue protestation adressée par lui au ministre de l'Instruction publique sur l'exclusion prononcée contre lui par Monsieur Loewy. ».

Le rapport de Loewy se trouve dans le fonds du ministère de l'Instruction publique, à la rubrique « Bureau des longitudes » aux Archives nationales⁴⁹. En mai 1875, Loewy propose d'attribuer au calculateur auxiliaire Charles Noël de nouvelles tâches, celles de la conservation des archives et de la bibliothèque, ce qui déplaît aussi fortement au secrétaire en exercice, Antoine Yvon-Villarceau :

⁴⁸. Ferdinand de la Roche Poncié (1810-1881), ingénieur-hydrographe de la Marine et membre du Bureau depuis 1870. Le succès de Loewy dans la gestion du conflit de 1874 avec les calculateurs auxiliaires s'est traduit par un changement de secrétaire et la fin de l'ère Antoine Yvon-Villarceau. La création de l'Observatoire au parc Montsouris par Mouchez et Faye n'est pas étrangère non plus à la perte d'influence d'Yvon-Villarceau (G. Boistel, 2010, *op. cit.*).

⁴⁹. AN, F17.13570, dossier « Charles Noël ».

« M. Loewy propose de confier à M. Noël la garde des archives du Bureau et de la Bibliothèque, sous la responsabilité du chef du Bureau des Calculs ; à cet effet M. Noël serait logé dans les dépendances du local que l'on dispose à l'Institut pour l'usage du Bureau. Le secrétaire (YV) fait remarquer que les archives rentrent dans les attributions du secrétaire du Bureau et il regrette que M. Loewy n'ait pas eu égard à cette circonstance en produisant la proposition. »⁵⁰

Le 2 février 1876, le Bureau doit recevoir une grande quantité de livres ; il faut en prendre livraison et qui du calculateur Charles Noël ou du garçon de salle⁵¹ va faire le travail ?

« Le Ministre de l'Inst^{on} publique informe le Bureau que le Congrès des Sciences Géographiques a disposé en faveur de la Bibliothèque du Bureau des Longitudes, d'une certaine quantité de livres et cartes, et le prie de désigner quelqu'un pour en prendre livraison. M. le Président chargera M. Noël de ce Soin. Le même ministre invite le Bureau à se prononcer sur la fonction temporaire ou non de Garçon de Salle ; il s'est fait représenter le compte des reliquats de l'Exercice de 1875 et demande les notes de dépenses à payer sur ces reliquats. »

Une lettre d'Antoine Barascud, député de l'Aveyron⁵², datée du 9 juin 1876 et adressée au ministre de l'Instruction publique, « *au sujet de la situation de M. Charles Noël, calculateur auxiliaire au Bureau des longitudes* » tombe dans les mains du président Hervé Faye. Il y est précisé que Charles Noël occupe une modeste position de calculateur zélé et dont la position change fréquemment ; père de famille, il n'a comme traitement que ce qu'il reçoit du BDL où il est payé à raison de 1,2 à 2 francs l'heure, ce qui représente environ 3000 francs par an. Or il est menacé de perdre son emploi et le député Barascud demande quelques éclaircissements sur cette situation. Ces demandes sont transmises par le ministre au président du Bureau le 28 juin 1876 et c'est cette lettre qui est portée à la connaissance du Bureau le 5 juillet 1876.

Le rapport que Maurice Loewy lit au Bureau le même jour et communiqué au ministre se trouve dans la même liasse de documents des Archives nationales :

« Monsieur Noël, précédemment calculateur à l'Observatoire, a été renvoyé deux fois de cet établissement : le motif du premier renvoi qui a eu lieu il y a à peu près dix-huit ans ? [mois plutôt ? Est-ce une erreur de Loewy ? – voir plus bas concernant le journal]⁵³ est excessivement grave. Cet employé se montra au début très-actif et très assidu au travail. M. Loewy augmenta donc successivement ses honoraires ; mais depuis une année, les dispositions de M. Noël changèrent complètement. Il ne faisait que très-peu de travail, l'exécutait d'une façon déplorable et demandait à tout propos des avances d'argent que le Directeur naturellement ne pouvait lui accorder ; mais ce qui est plus grave, c'est que au moment même où le Bureau demandait à M. le ministre de l'Instruction publique de vouloir bien augmenter le crédit affecté aux calculs afin d'améliorer le sort des calculateurs auxiliaires, cet employé essayait d'insurger ses collègues désirant provoquer par là une sorte de grève. Il voulait ainsi forcer le Bureau à donner aux auxiliaires et des appointements plus élevés et des nominations ministérielles.

⁵⁰. PV BDL, 5 mai 1875.

⁵¹. Les garçons de bureau sont à cette époque : Maxime Vélocences (ou Velle-Sance...) – qui effectue aussi des calculs –, et Wettel (États de paiements, Arch. Inédites du BDL : Budget matériel 1876 ; paiements 1874 à 1878).

⁵². Antoine Barascud (1819-1899, Sainte-Affrique), député de l'Aveyron de 1871 à 1881, puis 1885-1893, passant de la gauche au centre droit.

⁵³. Note : un « Noël » a été employé comme calculateur à l'Observatoire de Paris de mars 1857 à mars 1858 [Ph. Véron, *Dictionnaire des astronomes*, Observatoire de Paris, online]. Est-ce le même qui alors aurait été coopté par Loewy ?

Ces agissements coupables ont été réprouvés puis signalés au chef de service par presque tous les employés du Bureau qui reconnaissent avec gratitude les efforts tentés par leur chef afin d'améliorer leur situation.

M. Noël également chargé de copier les procès-verbaux s'est en outre, rendu coupable d'avoir fourni à un journal des faits dénaturés en provoquant un article injurieux contre le Bureau et contre le directeur de la *Connaissance des Temps*.

Depuis longtemps déjà, M. Loewy faisait part de tous ces faits au Bureau et il s'est vu dans la nécessité de congédier M. Noël qui non-seulement ne rendait aucun service au Bureau mais encore cherchait à provoquer un désordre très-grand.

Le ministre trouvera probablement dans son dossier des renseignements précis sur Monsieur Noël et sur les motifs graves de son premier renvoi de l'observatoire. »⁵⁴

Janssen justifie ensuite les décisions prises par Loewy, comme « *devenues indispensables pour le maintien de la discipline dans le bureau des calculs.* »

Charles Noël, mécontent de sa situation et des tâches qui lui sont confiées, se serait donc rendu coupable d'alimenter des articles de presse⁵⁵ injurieux à l'égard du Bureau des longitudes et de Maurice Loewy en communiquant vraisemblablement des extraits des procès-verbaux qu'il était chargé de copier ! Ses tentatives de mener les calculateurs à la grève provoqueront ainsi sa révocation du Bureau des calculs à l'unanimité des membres du Bureau, ce dernier faisant passer avant tout le maintien de la discipline et le respect de la hiérarchie.

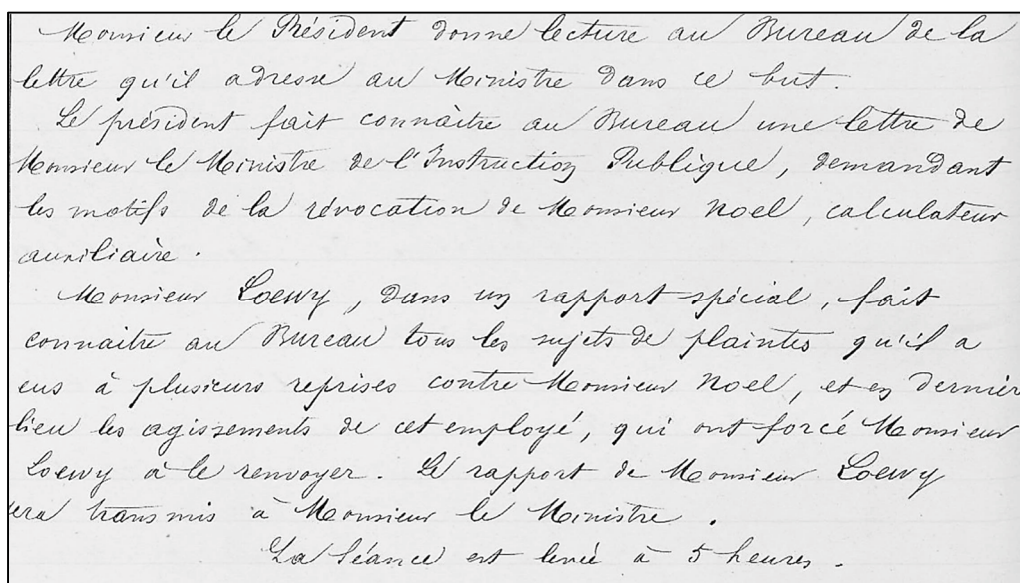


Figure 8.11 – Renvoi du calculateur Charles Noël. Extrait du PV du 5 juillet 1876.

[URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>]

2.6. Autres calculateurs révoqués en 1877-1878 : Holetschek et Hackenberger

Dans la foulée de la révocation de **Noël**, deux autres calculateurs auxiliaires sont aussi révoqués : **Holetschek** (courant 1877), et **Hackenberger** (janvier 1878).

De **Holetschek** et des conditions de sa révocation nous ne savons rien. Si Loewy, pour son recrutement d'auxiliaires, semble avoir fait joué la filière viennoise à fond, comme cela est fort probable, alors ce Holetschek est peut-être apparenté au Docteur Johann Holetschek, astronome à

⁵⁴. AN, Bureau des longitudes, carton F17.13570, liasse « Charles Noël », lettre de Loewy datée du 5 juillet 1876.

⁵⁵. Pour le moment nos tentatives de retrouver ces coupures de presse sont restées infructueuses.

Vienne, observateur et calculateur de l'orbite de la comète Borelli en 1874, futur grand spécialiste des comètes et membre de l'Académie des sciences de Vienne.

La vie de Charles **Hackenberger** est beaucoup plus mouvementée et comme par chance elle a laissé des traces dans la presse quotidienne⁵⁶, il est possible de la résumer ici.

Charles-Antoine Hackenberger est né à Nancy en 1844 dans une famille « honorable ». Il est admis à l'École Impériale spéciale militaire (c'est-à-dire Saint-Cyr) le 5 octobre 1868⁵⁷. Capitaine, il démissionne « *sur un coup de tête* » en 1873 alors qu'il vient d'être rétrogradé au grade de Lieutenant. C'est à cette époque qu'il est recruté au Bureau des calculateurs, sans doute « aspiré » par le recrutement de l'officier Henri-Eumène Roche. En janvier 1878, Hackenberger ne faisant pas son travail selon les exigences du moment et mêlé de près ou de loin à l'affaire Charles Noël, il est révoqué après trois années et demi de calculs (Figure 8.12). Commence alors une vie de voyages et de *vagabondages* en Amérique et dans le Pacifique notamment. Il devient membre de la société de géographie et envoie de courtes notes dont le *Bulletin de la société*, ou bien *La Revue de Géographie* se font l'écho. « *Continuellement par monts et par vaux* », sa famille a « *renoncé depuis longtemps à lui voir adopter une vie sédentaire* »⁵⁸. Il semble faire partie de la mission subsaharienne Flaust en 1889-1890, missionnée par le Ministère de l'Instruction publique pour explorer la route entre l'Algérie et le Sénégal. Il s'intéresse aux calculs des aires dans le cadre de la réforme cadastrale et publie en 1891, « *Notes sur l'Act Torrens, son origine et ses progrès* » dans la revue économique progressiste *La réforme sociale*⁵⁹ ainsi que des notes à la Société de géographie sur le même sujet. Enfin, dans les années 1890, il alimente les faits divers des quotidiens, souvent pour des affaires de *vagabondages*. Il est par exemple suspecté d'espionnage à Nice en 1896 alors qu'il était sans le sou après avoir subi des pertes aux jeux et qu'il se proposait de revisiter totalement l'histoire napoléonienne en allant se promener à la frontière italienne...

Le *Courrier de Saône et Loire* qui le connaît bien dit de lui qui est « *doué d'un esprit très ingénieux et adorant le service militaire [...] il s'occupe toujours d'art militaire.* » En effet, le journal *La Croix* indique dans son numéro du 31 octobre 1894 que : « *la commission cadastrale étudie actuellement la méthode d'évaluation des aires, présentée par M. Hackenberger, ancien capitaine d'infanterie. Cette méthode simplifiée d'une façon notable les calculs des surfaces, une fois les levés à la boussole terminés sur le terrain* ».

On le voit, Hackenberger était un esprit libre et un aventurier, qui ne pouvait guère se plier dès sa démission de sa carrière militaire en 1873 aux exigences des tâches dédiées aux calculateurs telle que Loewy l'envisageait à cette époque...

On comprend mieux aussi la nécessité pour le Bureau d'accélérer la création d'un poste de secrétaire administratif ou de secrétaire-bibliothécaire-agent-comptable, au-delà de la question de la gestion des archives et de la bibliothèque du Bureau. Un tel poste permettait alors de délester à la fois le chef de service du Bureau des calculateurs et le directeur de la *Connaissance des temps* des actes de gestion des paiements dus aux calculateurs.

⁵⁶. Notamment dans plusieurs numéros du *Courrier de Saône et Loire*, quotidien avec lequel il correspond et s'adresse aux retours de ses périples. Ce journal suit aussi les tribulations de l'enfant du Pays. Voir notamment le numéro du 5 mars 1896 pour des éléments biographiques plus précis.

⁵⁷. Quotidien *La Presse*, numéro du 8 oct 1868, liste des admis à St Cyr par ordre de mérite ; Hackenberger est reçu 207^e sur 300 admis.

⁵⁸. *Le Courrier de Saône et Loire*, 5 mars 1896 ; notice signée Osvald Leroy.

⁵⁹. *La réforme sociale*, sér. III, tome II, 450-453.

Somme totale 314,22
 que M. Hackenberger fait perdre au
 Bureau des Longitudes au moment
 où il est révoqué de son titre de
 calculateur auxiliaire.
 29 Janv. 1878. U. B.

Figure 8.12 - Révocation de Hackenberger et état de paiement du calculateur auxiliaire, 29 janvier 1878. [Arch. inédites du Bureau des longitudes, état des calculs, année 1877-1878].

La nomination en 1878 de Louis **Agel**, – ancien officier de St-Cyr et ancien calculateur du Bureau – à ce nouveau poste est une avancée dans les questions de DRH. C’est désormais par les mains du secrétaire-bibliothécaire⁶⁰ que passent les paiements et c’est à lui que sont désormais dévolues les petites tâches administratives qui ont contribué à empoisonner les relations entre Loewy et le Bureau des calculateurs entre 1874 et 1878.

2.7. La recherche d’un adjoint pour Loewy en 1875 : le cas Abel Souchon

Le Décret du 15 mars 1874 portant réorganisation du Bureau des longitudes prévoit la nomination de deux membres adjoints (Titre II, Art. 5) au salaire de 2000 francs. Le décret précise aussi que « *Les bureaux de calcul sont placés sous la direction d’un membre désigné par le Bureau des longitudes* » (Tit III, Art. 11) et que le membre adjoint à voix consultative. C’est désormais dans ce cadre légal que la question de la nomination d’un membre adjoint⁶¹ auquel il est question de déléguer une partie du travail effectué par Loewy prend place. Durant l’année 1874, plusieurs candidatures spontanées provenant de l’Observatoire de Paris (Leveau, Gaillot), ou de l’École polytechnique (Rozé) arrivent au Bureau pour le poste de membre adjoint au BDL. Ces candidatures posent quelques problèmes à certains membres du Bureau comme on peut le lire au PV du 22 juillet 1874 ; la question de la séparation des activités de l’Observatoire et du Bureau reste très sensible et les avis sont partagés :

« La question de nomination des adjoints est reprise.

M. l’A¹ Paris craint que la nomination de M. Leveau ne soulève des difficultés, à cause de sa situation à l’observatoire ; en introduisant dans le Bureau des fonctionnaires de l’Observatoire, on justifierait cette critique que ce n’est pas le Bureau qui fait la *Connaissance des Temps* mais l’Observatoire. [en marge : M. Faye dit que, dans l’état actuel des choses, le Bureau, pour ce qui concerne l’Astronomie, ne peut se recruter qu’à l’Observatoire. Y.V.]

Le secrétaire insiste sur la nécessité de donner un adjoint à M. Loewy ; quant à la critique invoquée par M. l’A¹ Paris, il n’en doit pas être tenu compte, attendu que l’on pourrait la retourner en disant que les travaux astronomiques de l’Observatoire sont exécutés ou au moins dirigés par le Bureau des Longitudes, si l’on remarque que MM. Le Verrier, Delaunay membres du Bureau sont devenus directeurs de l’observatoire et que deux autres de ses membres sont chefs de service dans ce même établissement. Il ne croit pas qu’on puisse proposer une autre personne aussi capable que M. Leveau de seconder M. Loewy, pour les calculs de la *Connaissance des Temps*. Quant aux observations, il verrait avec regret qu’aucun

⁶⁰. Boistel, G., « Le Bureau des longitudes et ses nouveaux secrétaires-bibliothécaires entre 1878 et 1936 : un élément de stabilisation de l’institution », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), 2021, *op. cit.*, 49-86.

⁶¹. Nécessité déjà soulevée en juillet 1873 par Yvon-Villarceau pour pallier les absences ou indisponibilités de l’astronome chargé de la CDT (souvenirs des épisodes de santé défailante de Mathieu et de Puiseux).

établissement astronomique ne songeât à s'adjoindre M. Rozé qui se présente dans des conditions exceptionnelles de position et d'aptitude.

M. Loewy partage les scrupules de M. l'A¹ Pâris. M. Mouchez trouve que ces scrupules manquent de fondement et appuie l'opinion de M. Villarceau. »

Si l'astronome-adjoint de l'Observatoire Leveau recueille la majorité des avis, la question du cumul de sa rémunération et des tâches supplémentaires de calculateur titulaire qui pourraient lui être demandées semble constituer un obstacle. Une question d'ordre réglementaire est posée le 20 janvier 1875 :

« On revient sur la question d'un adjoint à donner au membre chargé des calculs de la *Connaissance des Temps* : On s'accorde sur la nécessité de donner à cet adjoint un traitement qui, complété par des sommes allouées pour les calculs, s'élèverait à 5500 francs environ, et le dispenserait de chercher à se procurer un emploi en dehors du Bureau. M. de la Roche-Poncié fait remarquer que le ministère n'accorderait pas qu'un membre adjoint, jouissant d'un traitement de 2000 francs, fût rétribué pour des travaux exécutés à l'heure où à la tâche ; tandis que rien ne s'opposerait à ce qu'il cumulât deux fonctions.

Le secrétaire regrette que le Budget de 1875 ait été proposé et accepté, sans qu'on se soit préoccupé de la question : car dit-il, rien ne se serait opposé à ce que l'on remplaçât M. Servier ou M. Gaudin par un membre titulaire à 3500 fr. qui aurait pu être ensuite nommé membre adjoint et dont le traitement total se fût ainsi élevé à 5500 fr. Toutefois, il ne serait peut-être pas impossible d'obtenir du ministère l'autorisation d'effectuer un virement de fonds de 3500 fr. du matériel destiné à la *Connaissance des Temps*, au personnel des calculateurs titulaires. »

Puis le 10 février, le Bureau constate l'impasse réglementaire qui se présente à lui :

« Le Bureau agite de nouveau la question relative à la nomination d'un adjoint qui aurait à venir en aide au Directeur des calculs de la *Connaissance des Temps* : Toute la difficulté paraît concentrée en un point sur lequel le Bureau invite son président à conférer avec le Directeur du Personnel au ministère de l'Instruction publique.

M. le Président annonce qu'il a l'intention de demander une audience à M. le Président de la République pour la présentation de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire*. Le Bureau approuve. »

Situation qui semble pouvoir être résolue le 17 février 1875 par les différents ministères :

« M. le Président rend compte d'une entrevue qu'il a eue avec M. Dumesnil⁶², au sujet du cumul des positions de calculateur titulaire et de membre-adjoint du Bureau, puis d'un virement de fonds du matériel au personnel, que nécessiterait cette circonstance. M. Dumesnil ne voit aucune difficulté dans cette affaire.

M. le Président rappelle la nécessité d'obtenir, pour l'exercice 1875, un crédit supplémentaire de 10000 francs pour les frais de calculs de la publication de la *Connaissance des Temps*, crédit qu'il serait nécessaire de rendre permanent, pour les années suivantes. Il propose d'exposer la situation au Président de la République, en le priant de faire intervenir auprès de la Commission du Budget le ministre des Finances et celui de l'Instruction Publique. Le Président de la République recevra le Bureau demain Jeudi, et la requête du Bureau lui sera présentée dans cette circonstance. »

Mais, si ces conditions étaient acceptées, le Bureau constate le 24 février 1875 qu'il lui reviendrait alors de voter annuellement les crédits pour le paiement de son membre-adjoint, complication qui ne convient pas au Président Hervé Faye :

⁶². *Supra* ; Du Mesnil, Directeur de l'Enseignement supérieur au Ministère de l'Instruction publique.

« La discussion concernant la nomination des membres adjoints est reprise ; on s'occupe particulièrement d'un adjoint à donner à M. Loewy, pour le seconder dans la direction des calculs de la *Connaissance des Temps*. M. le Président fait connaître que le Ministre admettrait qu'un membre-adjoint pût recevoir un supplément de traitement pour les travaux de calculs qu'il aurait à diriger ou exécuter. Un membre fait remarquer que ce traitement supplémentaire devrait chaque année être l'objet d'un vote du Bureau. Dans ces conditions, le Bureau juge qu'il n'y a pas lieu de continuer la discussion. »

Alors, où recruter ? Le 24 mars, la question est de nouveau relancée et la décision à prendre s'avère difficile pour le Bureau.

Abel Souchon, calculateur auxiliaire de l'Observatoire – mal noté en 1874 par Le Verrier qui parle de lui comme un « *fonctionnaire récalcitrant et paresseux* »⁶³ –, présente sa candidature au Bureau en mai 1875, et joint à l'appui deux de ses ouvrages (une *Trigonométrie sphérique* et deux volumes de *Calcul différentiel et intégral*)⁶⁴. Le Bureau constitue enfin une liste de candidats ; il accepte celle d'un jeune professeur de mathématiques cherchant une réorientation de ses travaux Charles Trépied et la confirmation de celle de Leveau, le 26 mai 1875.

Après quelques remarques de procédure préférées par le secrétaire Yvon-Villarceau, le Bureau écarte définitivement la candidature de Leveau et procède au vote : Souchon recueille 8 voix, Trépied 1, pour 9 votants. Abel Souchon devient donc le 9 juin 1875 le premier membre-adjoint de la nouvelle ère qui s'ouvre pour le Bureau avec son installation (toujours en cours) au Palais de l'Institut. Mais Charles Trépied reste en lice :

« En considération du grand désir manifesté par M. Trépied de se livrer aux observations astronomiques et de ses travaux théoriques, on propose d'attribuer à M. Trépied le titre **d'assistant du Bureau des longitudes**, sans traitement actuel, situation que ce jeune savant paraîtrait disposé à accepter. »⁶⁵

La proposition est adoptée à l'unanimité, et pour cause ! Trépied sera récompensé en étant élu comme second membre adjoint le 4 avril 1877. Il sera alors l'un des fidèles assistants de Mouchez à l'Observatoire de Montsouris. En 1880, son implication sera de nouveau récompensée par sa nomination à la direction de l'Observatoire du Bureau des longitudes à la Bouzaréah à Alger⁶⁶.

Le 16 juin 1875, Souchon est confirmé et attendu à son poste :

« M. le Président annonce qu'il a informé M. le Ministre de l'Instruction Publique du résultat de l'élection qui a eu lieu dans la dernière séance ; il ajoute que M. Souchon pourra quitter l'Observatoire dans un mois ou 5 semaines et qu'alors il se mettra à la disposition du Bureau. »

En août 1875, Mouchez a obtenu la création de son observatoire au Parc Montsouris, destiné à l'éducation en astronomie des jeunes officiers sortis de l'École navale. Le nouvel adjoint du Bureau est mobilisé pour cette nouvelle tâche :

« M. Mouchez lit une lettre par laquelle le Ministre de la Marine lui dit qu'il est décidé d'envoyer à Montsouris un officier de chacun des principaux ports militaires, ce qui fait 5

⁶³. *Infra*, Annexe 3.

⁶⁴. PV BDL, 19 mai 1875.

⁶⁵. PV BDL, 9 juin 1875.

⁶⁶. PV 11 août 1880 ; voir Annexe 3. Voir aussi la thèse de Frédéric Soulu (2016), *op. cit.*, pour les travaux de Trépied à Alger.

officiers qui viendront travailler à l'usage des instruments et aux calculs. Ces officiers resteraient 6 mois. M. Souchon est chargé de s'entendre avec M. Mouchez pour ce service. »⁶⁷

Mais très vite, Souchon, délégué à l'observatoire de Montsouris — qui alors propose des conditions de travail pour le moins spartiates à ses occupants⁶⁸ — ne répond pas aux attentes du Bureau. Le 10 novembre 1875, c'est Mouchez qui se plaint :

« M. Mouchez se plaint de la manière dont M. Souchon s'acquitte des devoirs qui lui incombent ; il manque ou fait manquer les observations de la Lune, ne fait pas d'ailleurs son service et s'abstient d'assister aux séances du Bureau. M. Loewy dit n'avoir pu obtenir que M. Souchon s'occupât des calculs pour lesquels il affecterait du Dédain.

M. Le-Président charge le Secrétaire d'inviter M. Souchon à assister à la prochaine séance pour y donner les explications qui lui seront demandées [...]. M. Janssen estime que le Bureau avait à s'occuper de la question relative à la Direction scientifique de son observatoire et revient sur les questions que soulève la situation de M. Souchon. »

Le 17 novembre, un rappel à la discipline s'avère nécessaire en présence de l'intéressé :

« M. Le Président rappelle à M. Souchon les obligations qu'il a contractées en recevant le titre de membre-adjoint et lui demande des explications sur la manière dont il remplit les fonctions qui lui ont été dévolues.

M. Souchon explique à sa manière les irrégularités signalées à la dernière séance.

M. Mouchez reproduit les allégations qu'il a formulées dans cette même séance, et demande que M. Souchon soit, pour l'instant, déchargé du service des observations.

M. Loewy dit qu'il pourrait employer M. Souchon aux calculs de la *Connaissance des Temps* et que celui-ci accepterait. »

Souchon est invité à se retirer de la salle des séances du Bureau, qui doit prendre une décision :

« M. le Président rappelle le désir de M. Mouchez exprimé à l'occasion de M. Souchon et l'assentiment, donné par M. Loewy, à la proposition de consacrer l'activité de M. Souchon aux calculs de la *Connaissance des Temps*, proposition accueillie par M. Souchon lui-même. Le Bureau décide que M. Souchon sera mis à la disposition de M. Loewy pour les calculs de la *Connaissance des Temps*.

M. le Président soulève la question du droit de présence des membres-adjoints aux séances du Bureau des Longitudes et le conteste. Le Secrétaire estime que le Décret constitutif du Bureau leur reconnaît ce droit, avec voix consultative seulement, et déclare que conformément aux précédents, il a fait subir au traitement de M. Souchon la retenue pour les jetons de présence. »

Après cette remise au pas, Souchon rentre dans le rang. Loewy se déclare satisfait des calculs qu'il effectue pour la CDT ; il en témoigne le 31 mai 1876 :

« Monsieur Loewy présente au bureau un travail de monsieur Souchon sur la planète Jupiter. Tous les éphémérides de Jupiter pour l'année 1878 ont été entièrement calculés par monsieur Souchon avec toute l'exactitude et les soins possibles. Le bureau accueille cette communication avec le plus grand plaisir. »

Les modalités du travail de l'adjoint sont désormais affirmées dans l'Arrêté ministériel du 24 février 1877 (voir le §3.1. suivant). Le 28 novembre 1877, Souchon s'y plie bien volontiers et plaide sa cause :

⁶⁷. PV BDL, 11 août 1875.

⁶⁸. G. Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris [...]*, op. cit.

« Monsieur Souchon offre au bureau le détail des calculs qu'il a exécutés pour constater dans les mouvements de Titan l'existence d'une irrégularité fort remarquable du quatrième ordre. »

Mais le 2 juillet 1879, le ton se durcit de nouveau sans qu'on puisse juger sur pièces l'offense faite au Bureau :

« M. Souchon adjoint du bureau des longitudes a demandé à M. Loewy l'autorisation de publier un mémoire sur la *Connaissance des Temps*. M. Loewy n'a pas cru devoir l'autoriser à publier ce travail, observant qu'au Bureau seul appartient de juger de cela. Une discussion s'engage à ce sujet, d'où il ressort qu'une telle publication ne peut ni ne doit être tolérée. La Commission de la *Connaissance des Temps* fera un rapport au bureau sur cette question qui sera discutée et résolue par un vote. »

Mais les travaux pour la CDT ne satisfont pas Souchon... Il demande en 1880 à être attaché de nouveau à l'observatoire de Montsouris :

« Lettre de M. Souchon. Il demande d'être attaché à l'Observatoire de Montsouris. Elle est renvoyé à M^{rs} Mouchez et Loewy. [...] A propos de la lettre de M. Souchon M. Mouchez dit qu'il a toujours des voyageurs à Montsouris, et qu'il serait utile qu'un membre adjoint du Bureau put s'occuper de leur instruction. »⁶⁹

On devine aisément la réponse de Mouchez... Le 11 octobre 1882, le constat d'un manque de travail de la part de Souchon est de nouveau marqué :

« M. Loewy en parlant de la *Connaissance des Temps* et répondant à l'interpellation du Président sur l'avancement de la *Connaissance des temps* dit que le travail est en retard, parce que M. Souchon ne met pas d'activité dans son travail, qu'il lui en fait l'observation plusieurs fois, mais qu'il n'en tient aucun compte. Ceci étant de la plus haute importance, M. Breguet est d'avis et le bureau l'approuve, que M. le Président écrive une lettre bien sentie à M. Souchon, aujourd'hui même. Cela est fait. »

Les choses semblent se stabiliser par la suite. Souchon publie son *Traité d'astronomie pratique* qui peut être considéré comme un mode d'emploi des éphémérides de la CDT. Il répond ensuite aux sollicitations des calculs qui lui sont demandés dans des temps plus courts.

On le voit, les années 1874 à 1877 sont des années difficiles pour Maurice Loewy et le Bureau est confronté à de sérieuses questions concernant la gestion de ses calculateurs et autres personnels. Après cet épisode de contestations et de revendications internes, de révocations et d'affirmation d'une certaine hiérarchie par le Bureau, Bouchet sut faire profil bas et est confirmé dans son ancien statut. Il conserve son titre de calculateur principal et le restera jusqu'à son décès en 1883⁷⁰. C'est lui qui continue de recevoir le *Nautical Almanac*, de contresigner les fournitures pour le Bureau des calculs, de surveiller la bonne tenue des calculs de la CDT et de contresigner tous les états de paiements des calculateurs. Mais c'est le nouveau secrétaire-bibliothécaire-agent comptable qui effectue désormais ces paiements, non les commanditaires de ces calculs.

Signalons enfin que Bouchet est selon sa notice biographique drômoise, l'auteur d'un ouvrage manuscrit intitulé *Manuel du Calculateur*, resté inédit jusqu'à présent et que nous n'avons pas pu localiser, qui nous éclairerait bien sur les pratiques en cours au sein du bureau des calculateurs du Bureau des longitudes à cette époque...

⁶⁹. PV BDL, 1^{er} décembre 1880.

⁷⁰. Voir son profil de carrière.

Le Verrier décédé en 1877, Loewy avec l'appui du Bureau peut désormais commencer à envisager de restructurer le Bureau des calculateurs – dont la composition est donnée dans le tableau 8-3 — et faire évoluer l'activité de calculateur vers une profession reconnue et règlementée.

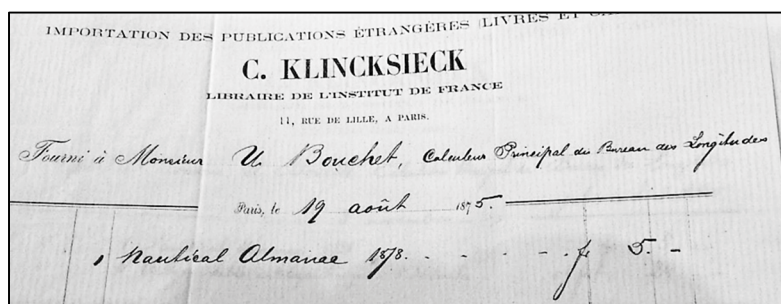


Figure 8.13 – Reçu datant de 1875 signé Ulysse Bouchet, « calculateur principal » réceptionnant le Nautikal de 1878, le 19 août 1875 [Arch. inédites du Bureau des longitudes, Matériel, 1875].

Calculateurs titulaires	Bouchet (principal) à 4000 f. ; Schulhof (3500 f.) ; Roche (2500 f.) ; Picqué (2000 f.) Abel Souchon (adjoint du Bureau délégué à la CDT et à l'observatoire de Montsouris)
Calculateurs auxiliaires (CDT et tables de Delaunay)	Rocques-Desvallées, Bellefontaine, Capdevielle, Guillot, Coniel, Moulin, Hackenberger (révoqué en 1877), Holetschek (révoqué en 1878), Kranner, Saming , (tous à 1f,25 de l'heure sauf travaux exceptionnels payés 1f,50 de l'heure). Journalier (0f,50 par heure) : Vélocences
Calculateurs auxiliaires provenant de l'Observatoire de Paris	Bossert (astronome adjoint délégué aux calculs de la CDT) à 2f. l'heure ; Dallet, Decohorne, Moosbauer, de Villedeuil à 1f,25 l'heure.

Tableau 8-3 : Composition du « Bureau des calculateurs » pour les années 1877-1878 avant le début de la professionnalisation des calculateurs (voir annexe 3). © - G. Boistel, 2021.

3. Les trois étapes de la professionnalisation des calculateurs (1877-1909) et l'officialisation du « Service des calculs » en 1881

Un nouveau point sur la situation du Bureau s'impose.

Le secrétaire Yvon-Villarceau est remplacé par Ferdinand de la Roche-Poncié entre décembre 1875 et février 1876⁷¹. Le Président du Bureau Hervé Faye obtient un hébergement temporaire de longue durée à l'Institut pour le Bureau des longitudes et des bureaux pour ses calculateurs, locaux inaugurés le 1^{er} octobre 1875⁷². Le même jour est inauguré l'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, projet de l'officier de Marine Ernest Mouchez. Enfin, Le Verrier décède à la fin de l'année 1877 et c'est Mouchez qui devient en juin 1878 le nouveau directeur de l'Observatoire de Paris, et bientôt « *Directeur des observatoires de l'État* » auprès du ministère de l'Instruction publique⁷³. Le 18 septembre 1878, Louis Agel, ancien capitaine d'infanterie de Saint-Cyr et calculateur du Bureau depuis 1869 est nommé par le Bureau avec l'aval

⁷¹. Élu en décembre 1875 et officiellement nommé et installé par le ministère le 9 février 1876.

⁷². *Journal Officiel de la République française*, n°271, dimanche 3 octobre 1875, 8474-8475.

⁷³. G. Boistel, 2010c, pour les circonstances de la nomination de Mouchez, premier marin directeur d'un observatoire astronomique d'État, chapitre 2, 47-76.

du ministère secrétaire-bibliothécaire-agent comptable du Bureau des longitudes⁷⁴ ; c'est lui qui gère désormais le paiement des sommes dues aux calculateurs.

La situation administrative du Bureau devient plus fluide et progressivement plus confortable pour ses membres, notamment pour Maurice Loewy qui peut compter sur le soutien d'une grande partie des personnalités fortes et influentes du Bureau, notamment celui de Faye et de Mouchez.

Sur la période que nous nous proposons de couvrir, de 1876 à son décès en 1907, Loewy se trouve toutefois confronté à devoir gérer les très fortes contraintes budgétaires imposées par le ministère, et ses objectifs plus personnels vis-à-vis des calculateurs placés sous ses ordres. Loewy souhaite conserver un haut standing à la publication de la CDT, rendre plus attractive l'activité de calculateur (avant même de penser à une professionnalisation quelconque) pour améliorer la qualité des travaux produits par le « Bureau des calculateurs ». Il entend ainsi mieux gérer l'assiduité et la régularité des calculs qu'il se désole de voir très irrégulière comme il l'explique, plus tard, lors de la séance du 8 août 1883 :

« La *Connaissance des Temps* sera terminée dans 5 semaines, mais à la condition, cependant que le travail des calculateurs ne se ralentira pas. Or, M. Loewy n'est pas sans avoir à cet égard quelques inquiétudes. En effet, il va quitter Paris pour deux mois environ et il a malheureusement observé que toutes les fois qu'il s'absente et que par suite il cesse d'exercer sa surveillance, le zèle et l'application de ses employés diminuent d'une manière sensible. M. Loewy indique un moyen de résoudre la difficulté, c'est de lui permettre de venir de temps en temps à Paris. Pour cela il suffit qu'une petite somme une soixantaine de francs par exemple, lui soit allouée. Le Bureau souscrit sans difficulté à la combinaison indiquée par M. Loewy. »

Les charges de travail de Loewy dans les années 1870-1880 sont très lourdes : direction de la CDT et de *l'Annuaire* au Bureau des longitudes, son service à l'observatoire de Paris, ses interventions à l'observatoire de Montsouris pour des sessions de formations des officiers de l'École navale, des missions extraordinaires d'accompagnement de mesures de différences de longitudes entre différents observatoires, etc. Loewy souhaite rapidement disposer d'un calculateur adjoint, très bien formé, en qui il puisse avoir toute confiance, et le rémunérer à la hauteur du travail effectué. Son choix se porte sur son compatriote Léopold Schulhof et sur l'officier Henri-Eumène Roche. Mais en 1876, ils ne sont encore que calculateurs auxiliaires et Ulysse Bouchet est demeuré calculateur principal...

Le Bureau et Loewy ont pris conscience que l'amélioration de la CDT et la fin des retards de livraison passent par une (re)structuration du « Bureau des calculateurs », par une réduction du nombre des auxiliaires, et par une démarche de stabilisation d'une équipe de calculateurs titulaires mieux payés et plus enclins à s'investir dans le travail exigé par la publication des éphémérides.

3.1. De 1877 à 1881 : Loewy et l'officialisation du « Bureau des calculs »

C'est dans les nominations de Schulhof et de Roche comme calculateurs titulaires que Loewy va trouver le chemin de la réorganisation du Bureau des calculs. Le ministère accède à la nomination de Schulhof et de Roche comme aides-calculateurs en août 1877 et à leurs nouveaux traitements de 3500 et 2500 francs respectivement⁷⁵. Loewy avait depuis longtemps préparé le terrain, notamment en présentant durant l'année 1872, de nombreux travaux de son compatriote et collègue de

⁷⁴. L'histoire de ce nouveau poste est à lire dans la rubrique « Focus » du site des procès-verbaux du BDL : <http://bdl.ahp-numerique.fr>. Voir G. Boistel, à paraître (2020), « Le Bureau des longitudes et ses nouveaux secrétaires-bibliothécaires, entre 1878 et 1936 : un élément important de stabilisation de l'institution », in M. Schiavon et L. Rollet, *Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux, 1795-1932*, Nancy, PUN.

⁷⁵. PV BDL des 4 et 11 juillet, ampliation ministérielle le 1^{er} août 1877.

l'observatoire de Vienne Léopold Schulhof sur la petite planète Maïa découverte en 1861 et en vantant ses mérites scientifiques⁷⁶, avant de le coopter en 1875 comme calculateur (auxiliaire) du Bureau des longitudes.

Nous n'allons pas suivre ici les discussions séance après séance – elles sont nombreuses –, mais nous appuyer sur quelques courriers et mémoires significatifs adressés par les poids lourds du Bureau – Loewy, les amiraux Cloué, Pâris et Mouchez, les astronomes-physiciens Faye et Cornu –, au ministre de l'Instruction publique. Ces notes et mémoires permettent de mieux saisir les objectifs poursuivis par Loewy et le Bureau, comme les contraintes budgétaires et réglementaires nouvelles imposées par le Ministère de l'Instruction publique auxquelles le Bureau est confronté dans son apprentissage de la gestion de son personnel.

1. La constitution d'une première équipe stable et la recherche de « piliers »

Le tableau 8-4 donne la composition du bureau des calculateurs recomposé après les révocations et/ou le non-réemploi de certains auxiliaires, le recrutement d'Abel Souchon comme adjoint au Bureau et la nomination de Charles Trépied comme « *adjoint détaché aux calculs effectués à Montsouris* », un poste créé ex-nihilo, pour que Mouchez puisse s'adjoindre à Montsouris, ce professeur de mathématiques entièrement dévoué.

Tous les futurs titulaires et piliers du bureau des calculs sont présents en 1878 : Léopold **Schulhof**, Henri-Eumène **Roche**, Henri **Rocques-Desvallées**, Jean-Joseph **Coniel** notamment.

Calculateurs titulaires	Bouchet (4000 f. ; principal) ; Schulhof (3500 f.) ; cap. Roche (2500 f.), Col. Piqué (2000 f.)
Adjoint du Bureau délégués aux calculs	Abel Souchon (2000 f.) ; Charles Trépied (2000 f. pour Montsouris)
Calculateurs auxiliaires (CDT ; tables de Delaunay ; Montsouris)	Coniel J.-J. ; Bellefontaine ; Guérin ; Saming ; Rocques-Desvallées ; Capdevielle ; H.-A. Schmid – à 1f50 de l'heure. Vélocences (garçon de bureau et journalier à 0,5f l'heure) Pour Montsouris : Saint-Martin ; Labarre ; Anizan ; Rambaud ; Pouzel ; Malou ; Martin (en plus des officiers de marine en séjour de six mois à l'observatoire)
Calculateurs auxiliaires provenant de l'Observatoire de Paris	Joseph Bossert (astronome adjoint délégué aux calculs de la CDT) à 2f. l'heure ; Decohorne , Moosbauer , de Villedueil à 1f,25 l'heure ; Dallet (calcule aussi pour Montsouris et fait office de garçon de bureau... quitte volontairement le service en 1878)

Tableau 8-4 : Composition du « Bureau des calculateurs » pour les années 1878-1879, après les révocations de 1875-1877 et la première (re)structuration du service(voir annexe 3). © - G. Boistel, 2021.

Suite aux discussions internes au Bureau, le travail des adjoints est validé et défini par l'Arrêté ministériel **du 24 février 1877** ; il comporte un volet calcul des éphémérides et vérifications des calculs de la CDT :

« Article Ier. – Les travaux que les membres adjoints du Bureau des longitudes devront fournir se divisent en deux catégories distinctes :

1°. Un travail annuel régulier ;

2°. Des travaux particuliers qui seront fixés par le Bureau suivant les besoins scientifiques auxquels il jugera nécessaire de pourvoir.

⁷⁶. Léopold Schulhof, 1872, « Neue Elementen systeme von (66) Maja und Aufsuchungs-Ephemeriden für die Opposition 1872. Von Hern Léopold Schulhof », *Astronomische Nachrichten*, volume 80, Issue 5, 65-68. Schulhof arrivera de l'observatoire de Vienne au Bureau des longitudes auréolé d'une dizaine d'articles d'astronomie tous publiés dans cette revue de référence.

Art. 2. – Le travail annuel régulier des membres adjoints consistera dans l'un des calculs suivants : occultations d'étoiles par la Lune, éclipses de Soleil et de la Lune, passages de planètes sur le Soleil, éclipses des satellites de Jupiter et de Saturne, éphémérides du Soleil ou de l'une des grosses planètes, vérifications des calculs et des épreuves de la *Connaissance des Temps*.

Art. 3. – Les travaux particuliers qui pourront être demandés aux membres adjoints par le Bureau comprendront :

- 1°. Des observations astronomiques ;
- 2°. Des expéditions astronomiques ou géodésiques ;
- 3°. L'entreprise de recherches théoriques concernant l'astronomie, la mécanique céleste, la géodésie ou la navigation ;
- 4°. La continuation de travaux scientifiques comme les tables de M. Damoiseau, relatives aux satellites de Jupiter, et l'achèvement des tables de la Lune de M. Delaunay.

Fait à Paris, le 24 février 1877. Signé : Waddington. »

Abel Souchon ne remplit pas vraiment ses obligations comme nous l'avons exposé précédemment.

Loewy doit aussi se battre avec un budget qui, estime-t-il, n'est pas à la hauteur du travail et de la tâche qui est confiée au Bureau des calculs ; il s'en fait l'écho le 5 février 1879 et le compare au montant dont les Anglais disposent pour le *Nautical Almanac* :

« M. Loewy s'occupant aussi de la question fait savoir au bureau que l'Angleterre pour les travaux [analogues] de la *Connaissance des Temps*, met 70 000f à la disposition des calculateurs, pendant que la France ne donne que 42 000... ».

S'il dispose de nouveaux et bons calculateurs, Loewy estime ne pas en avoir (encore) assez sous la main et cherche à en recruter d'autres, plus vifs et endurants, et ce d'autant plus que les titulaires sont âgés et fatiguent, comme Picqué (proche ou dépassant 70 ans) ou Bouchet (60 ans et plus). Le 12 janvier 1880, Le Bureau s'intéresse de plus près à un Bavarois travaillant à l'observatoire de Paris, Maximilien Mathias Moosbauer et qui a déjà calculé pour la CDT comme auxiliaire et fut le « calculateur en chef » pour les tables de la Lune de Delaunay avant que ce dernier décède :

« On demande à faire entrer comme calculateur un nommé Moosbauer [Maximilien Mathias] employé à l'Observatoire depuis longtemps, il a servi à M. Delaunay pour les calculs de la lune. On objecte qu'il est bavarois, mais M. Loewy ~~barre : ajoute qu'il a la petite naturalisation~~ est chargé de s'occuper la situation de M. Moosbauer. »

Le Bureau reste sourd aux plaintes qui sont fréquentes dans la presse concernant la présence de calculateurs d'origine allemande (Loewy, Moosbauer, Schulhof, Kranner, on pense aussi à Rodolphe Radau présent en France depuis 1859, peut être Saming et Holetschek). C'est par exemple le cas du journal *L'intransigeant* qui s'en fait l'écho en décembre 1880⁷⁷, et rappelle d'anciennes réactions concernant de nombreux étrangers fuyant les persécutions antisémites d'Europe centrale. Les débuts de la Troisième République sont en effet marqués par un fort antisémitisme et un solide sentiment anti-prussien (Figure 8.14).

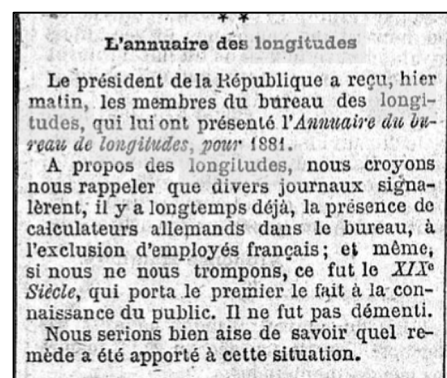


Figure 8.14 – Dénonciation de la présence de calculateurs d'origine allemande au BDL, journal *L'intransigeant*, n° 170, vendredi 31 décembre 1880, page 2. [BNF, Gallica].

⁷⁷. Ce journal sera anti-dreyfusard plus tard.

2. Janvier 1881, la reconnaissance officielle du « Bureau des calculs » : création de classes de calculateurs.

Loewy cherche donc à obtenir une augmentation des fonds alloués par le ministère en passant par une augmentation régulière du budget du Bureau pour mieux payer les calculateurs titulaires.

Le 5 janvier 1881, le ministère accède aux demandes du Bureau et propose une nouvelle répartition des crédits alloués à la CDT ainsi qu'une augmentation des salaires des calculateurs selon leur grade existant (*principal, adjoint*), ainsi que pour les publications :

« Lettre de l'Instruction publique. Il prévient qu'une augmentation de 13000^f est accordée par la commission des finances, répartie comme suit :

1° le calculateur principal porté de 4000 à 4500^f francs

2° un calculateur adjoint 2500 à 3600 francs

3° Trois nouveaux calculateurs à 2000 francs

Les frais d'impression des *Annales* de la *Conn. Des Temps* de l'*Annuaire* sont portés de 4500 à 9500ff. [...] M. Loewy observe qu'il y a une erreur en moins de 1000^f dans la lettre du ministre. »

Mais lors de la même séance, Loewy propose d'établir un nouveau règlement pour les calculateurs ; comme d'habitude, le Bureau décide qu'une commission formée de Fizeau, Janssen, Tisserand et Loewy se réunisse pour en discuter. Tout va très vite puisqu'un mois plus tard, le ministère accède aux demandes de Loewy et entérine un premier projet de réorganisation du Bureau des calculs, créant des **classes de calculateurs**.

L'arrêté du **29 janvier 1881** est un texte important dans l'histoire du Bureau des longitudes puisqu'il marque la reconnaissance officielle du « **Bureau des calculs** » et de différentes classes de calculateurs ; c'est le premier texte officiel traitant du personnel des calculateurs. Ceux-ci sont désormais des personnels dont la nomination et le salaire seront validés par le ministère :

« [...] Le personnel du bureau des calculs du Bureau des longitudes est organisé de la manière suivante :

Deux calculateurs de 1^{ère} classe au traitement de 5000 francs ;

Deux calculateurs de 2^e classe au traitement de 4000 francs ;

Quatre aides-calculateurs titulaires au traitement de 2000 francs ;

Des calculateurs auxiliaires, rétribués suivant les travaux effectués.

Des aides-calculateurs pourront recevoir, en dehors de leur traitement fixe, un traitement éventuel.

Les calculateurs, les aides-calculateurs et les calculateurs auxiliaires sont nommés par arrêté ministériel sur la proposition du Bureau des longitudes.

Fait à Paris, le 29 janvier 1881. Signé : J. Ferry. »

Les traitements sont arrêtés au 2 février 1881. On note une augmentation notable des traitements des calculateurs les plus gradés ; la possibilité est laissée au Bureau de gérer des heures supplémentaires. Loewy et le Bureau peuvent espérer rendre le métier attractif (Tableau 8-5).

À la séance du 16 février 1881, le Bureau étudie une plainte du Colonel Piqué qui n'a pas été intégré dans les nouvelles classes de calculateurs :

« M. le Président écrira à M. le Ministre relativement à la réclamation de M. Picqué, et [barré : dira qu'il n'a pas été possible] exposera les raisons qui n'ont pas permis de proposer M. Picqué pour une place de calculateur de première, ou de seconde classe. »⁷⁸

Le Bureau n'aura pas à étudier longtemps son cas ; Picqué décède en exercice le 22 juillet 1881 à l'âge de 74 ans.

Le 25 janvier 1882, le Bureau décide d'attribuer la place vacante de Picqué à Henri-Camisard **Rocques-Desvallées**, licencié ès sciences mathématiques et officier de réserve ; celui-ci est promu à une place d'aide-calculateur à 2000 francs.

Avec la reconnaissance ministérielle du métier de calculateur, et la perspective d'intégrer le fonctionnariat, Loewy doit, dans les années qui suivent l'arrêté de 1881, gérer de nouvelles candidatures spontanées, suivre l'évolution des carrières qui se dessinent, imaginer un avancement pour libérer des postes pour les nouveaux entrants dans la carrière de calculateur du Bureau des longitudes désormais légiférée.

Calculateurs de 1^e classe	Bouchet (†1883), Schulhof (principal en 1883) à 5000 f. ;
Calculateurs de 2^e classe	Roche à 4000 f.
Aides-calculateurs et auxiliaires (CDT et tables de Delaunay)	(aides-calculateurs) Rocques-Desvallées (promu titulaire en 1884), Bellefontaine , Guillot , Coniel , traitements à 2000 f. (1f,50 de l'heure). (auxiliaires) Capdevielle , Gutesmann , Pareur , Moulin , Blin , Thirion , Schmid (tous à 1f,25 de l'heure) Journalier (0f,50 par heure) : Vélocences
Calculateurs auxiliaires provenant de l'Observatoire de Paris	Bossert (astronome adjoint délégué aux calculs de la CDT) à 2f. l'heure ; Decohorne , Moosbauer , de Villedeuil à 1f,25 l'heure.

Tableau 8-5 : Composition du « Service des calculs » pour les années 1881-1883 (voir annexe 3). © - G. Boistel, 2021.

Le 16 janvier 1884, il imagine des séances de formation interne :

« M. Loewy dit que, pour assurer le recrutement des calculateurs du Bureau, il a songé à établir des conférences de calculs, qui seraient faites par MM. Schulhof et Roche ; au cours de ces conférences, qui n'entraîneraient aucune dépense nouvelle, on pourrait juger des aptitudes des candidats. Cette proposition est adoptée. »

Il ne lâche pas non plus ses intentions de rendre la nouvelle profession attractive en créant une troisième classe de calculateurs et en imaginant de substantielles augmentations de salaires :

« M. Loewy dit qu'il serait désirable que les calculateurs de première classe puissent arriver à un traitement de 7000^f ; les traitements des calculateurs de seconde classe devraient pouvoir être portés de 4 à 5000^f, et ceux des calculateurs de troisième classe de 2 à 3000^f ; on ne parlera pas non plus de ces demandes, pour la raison citée plus haut. »⁷⁹

Mais Loewy désespère toujours de ne pas disposer d'autant de « personnel instruit » que nécessaire pour limiter les retards de la CDT et doit composer avec les restrictions budgétaires qui suivent les crises économiques successives que traverse la III^e République :

⁷⁸. PV BDL, 16 février 1881.

⁷⁹. PV BDL, 16 janvier 1884.

« M. Loewy dit que le personnel instruit, pour le Bureau des Calculs, est peu nombreux, que le recrutement est difficile, et que les augmentations de traitement qui l'auraient facilité, n'ont pas pu être demandées, en raison des conditions budgétaires actuelles. »⁸⁰

Malgré cette nouvelle organisation (Tableau 8-5), les retards de livraison des calculs s'accumulent et, en raison de la publication d'un nouveau volume des *Annales du Bureau des longitudes*, la CDT est en retard sur le calendrier. Ces retards provoquent la réaction assez vive de l'Amiral Cloué lors de la séance du 4 juin 1884 :

« M. l'Amiral Cloué parle de nouveau du retard de la *Connaissance des Temps* ; le *Nautical* de 1887 a paru déjà, et nous n'avons pas encore publié le volume de 1886 ; M. Cloué fait la proposition que le Bureau ne fasse pas d'autres publications que la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire*, jusqu'à ce qu'on ait gagné une année.

M. Janssen appuie cette proposition [...] M. d'Abbadie, voudrait même qu'elle parût avant le *Nautical*. M. Cloué dit qu'autrefois, la *Connaissance des Temps* paraissait trois ans d'avance ; le retard a commencé en 1864.

M. Loewy explique qu'il a introduit tous les ans de nombreuses améliorations dans le Recueil ; on est arrivé au point voulu ; on ne modifiera plus rien d'important, et on pourra gagner un peu de temps.

MM. Cloué et Perrier disent qu'il faut augmenter le nombre des calculateurs, et avoir quelqu'un pour seconder M. Schulhof.

M. Faye demande si l'adoption de la proposition de M. Cloué ferait gagner du temps. M. Loewy répond qu'en ne publiant pas les *Annales*, pendant quelques années, on gagnera environ 9000^f par ans ; on peut employer utilement cette somme, pour augmenter momentanément le personnel, et diminuer le retard.

On discute sur l'avance qu'on devrait réaliser. M. l'amiral Mouchez pense qu'il suffirait de faire paraître le volume deux ans d'avance, en raison de la facilité des communications actuelles. M. Cloué demande aussi ce chiffre de deux années ; il y a donc en somme 9 mois à gagner.

M. Faye met aux voix la proposition de M. Cloué, ainsi énoncé :

"Il y a lieu de retarder la publication des *Annales* jusqu'à ce qu'on soit arrivé à faire paraître la *Connaissance des Temps* deux ans d'avance."

Cette proposition est adoptée. »

Recruter ? Qui et comment ? Les discussions sont nombreuses et traduisent les freins internes qui provoquent le retard de livraison des éphémérides françaises. Le 18 juin 1884, on envisage de recruter via la presse :

« M. Loewy dit qu'il s'occupe d'accélérer la publication de la *Connaissance des Temps*, mais qu'il a de la peine à trouver des calculateurs. M. l'Amiral Cloué dit qu'on pourrait publier un avis dans les journaux.

M. Loewy craint de recevoir un nombre considérable de demandes, émanant de personnes peu compétentes. »⁸¹

Le 9 juillet 1884, ce sont les compétences internes qui sont de nouveau critiquées par Loewy :

« M. l'Amiral Cloué dit que [barré : une] deux places de calculateurs de première classe, à 4000^f, ne [barré : est] sont pas remplies depuis assez longtemps. M. Loewy répond qu'il n'a [barré : pas encore trouvé deux candidats méritant de la remplir.] jusqu'à présent qu'un candidat méritant à proposer. »

⁸⁰. PV BDL, 28 mai 1884.

⁸¹. PV BDL, 18 juin 1884.

Le Ministère exige aussi un contrôle de retour sur le paiement des heures supplémentaires, un regard sur le nombre d'heures de calculs. Les discussions vont bon train sur la visibilité et la justification des heures de travail. Doit-on payer les calculateurs au mois ou par liasse de calculs effectués et vérifiés ? Loewy et le Bureau doivent aussi imaginer une nouvelle organisation administrative du travail. Quel doit être le bon tarif horaire ? Comment doit-on gérer l'avancement d'une classe à l'autre ? La question de la progression est discutée au cours de plusieurs séances en novembre et décembre 1884 :

« M. Loewy lit un projet de réponse à la lettre du Ministre, relative au paiement des calculateurs ; pour que le nombre des heures de calcul paraisse moins considérable, on augmentera, dans les Mémoires, le prix de l'heure. M. l'Amiral Cloué demande si M. Loewy ne pouvait pas faire des propositions d'avancement pour les calculateurs, de manière à remplir les places vacantes.

M. Loewy répond qu'il fera des propositions mercredi prochain. On décide, après discussion, que M. Loewy s'entendra avec M. le Président, pour rédiger la lettre au Ministre, au sujet du paiement des calculateurs. »⁸²

Le 3 décembre 1884 le Bureau convient de préciser la date de l'exécution des calculs sur les bordereaux adressés au Ministère.

Mais les services ministériels ne semblent pas satisfaits des dispositions prises par le Bureau. Le 10 février 1886, le Bureau étudie une lettre provenant du ministère :

« Le Ministre écrit au Bureau, en réponse à la demande qui lui a été adressée, au sujet du déplacement de dépenses à opérer dans le Budget, pour payer les calculateurs ; il demande des éclaircissements, et un rapport sur le mode de paiement des calculateurs ; on discute au sujet de cette lettre.

M. Janssen pense que, puisqu'on rencontre toujours des difficultés en faisant payer les calculs à l'heure, il serait possible d'estimer le travail, et d'accompagner les factures de la mention "prix-convenu".

M. Bouquet de la Grye fait remarquer que les difficultés pour le paiement des calculateurs sont plus grandes au mois de Janvier, parce qu'on n'a pas le droit de revenir sur l'exercice précédent ; c'est surtout pour ce mois qu'on a fait des observations.

Il est entendu que M. le Président et M. Loewy iront au Ministère ; ils exposeront la difficulté qu'on éprouve à inscrire chaque mois à peu près le même nombre d'heures à un calculateur, alors que le travail dont il s'agit a été simplement remis dans le mois considéré, mais effectué dans les mois antérieurs ».

Le Bureau doit composer avec de nouvelles questions administratives et les contraintes imposées par son Ministère de tutelle ; la gestion du personnel du Bureau des calculs s'invente au fil des séances :

« M. Perrier explique ensuite que la Commission avait songée à faire disparaître des Mémoires les nombres d'heures pour les calculateurs ; ces nombres ne sont pas exigés dans les autres administrations. M. Loewy dit qu'on n'aura plus de difficultés sur ce point, en mettant sur chaque facture que le travail a été exécuté non dans le mois précédent, mais dans le cours de l'année. »⁸³

Une autre question gêne cette gestion de l'avancement, c'est celle de la trop grande marche existant entre la « 3^e classe » qui n'existe pas encore, celle des aides-calculateurs payés 2000 francs et celle de la 2^e classe où les calculateurs sont payés 4000 francs. Cette augmentation de 2000 francs en

⁸². PV BDL, 12 novembre 1884.

⁸³. PV BDL, 7 avril 1886.

une seule fois est jugée trop grande pour certains membres du Bureau : il faut que le calculateur soit particulièrement méritant :

« [...] M. Loewy propose ensuite de porter M. Rocque des Vallées de la troisième classe à la seconde ; son traitement fixe serait élevé de 2000^f à 4000^f.

Plusieurs Membres trouvent que cette augmentation est forte, pour être donnée en une seule fois. M. Loewy fait remarquer que le décret ministériel relatif aux traitements des calculateurs, ne comporte pas de places à 3000^f ; il ajoute que, par le fait, le traitement effectif de M. Rocque des Vallées ne se trouvera pas augmenté. Cette seconde proposition de M. Loewy est adoptée. »⁸⁴

La gestion des heures supplémentaires pour des travaux exceptionnels permet à Loewy de jouer sur une régularité des traitements octroyés aux divers calculateurs :

« [...] M. Loewy fait des propositions pour augmenter le prix de l'heure <de travail> pour certains calculateurs. [Note en bas de page : On pourrait arranger les choses de manière à augmenter chaque calculateur de 200^f ou 300^f par an ; M. Schulhof arriverait ainsi à un traitement de 5900^f ; ces propositions sont adoptées] »⁸⁵

L'insuffisance de l'arrêté de 1881 et de la répartition des sommes au budget commence à être remis en question.

À la séance du 18 novembre 1885, lors de la présentation du projet de budget pour l'année 1886, les discussions sont vives et les avis partagés sur la répartition des sommes entre les calculs et les publications ; Gauthier-Villars présente aussi des arguments concernant le prix de vente de la CDT au numéro. Laissons nos acteurs parler et préciser les enjeux du moment et les insuffisances des dispositions ministérielles :

« M. Loewy parle du budget du Bureau ; il dit que l'organisation effective du Bureau des Calculs n'est pas conforme au budget imprimé ; de là des difficultés.

M. le Colonel Perrier dit qu'il faudrait demander au Ministre de faire à la commission du budget des propositions conformes à l'état actuel des choses ; il s'agirait, en somme, sans toucher au total du budget, de faire passer 4700^f du matériel au personnel ; le projet général du budget comprend 21600^f pour le paiement des calculateurs, tandis que, d'après notre règlement, cette somme est de 26 300^f.

M. Loewy parle des augmentations qu'on peut demander, conformément à une lettre ministérielle récente.

M. Gauthier Villars a dit que, si l'on voulait abaisser de 1^f le prix de vente de la *Connaissance des Temps*, il faudrait augmenter sa subvention de 2500^f et de 5000^f dans le cas d'un abaissement de 2^f. M. Gauthier-Villars pense que la *Connaissance des Temps* se vendrait davantage si elle contenait les renseignements relatifs aux marées ; on les lui demande de divers côtés. M. l'Amiral Cloué dit que, s'il s'agit seulement de publier la liste des établissements du port, c'est très facile ; une page suffirait.

M. Loewy dit ensuite que la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire* absorbent tous les frais d'impression ; il ne reste rien pour les *Annales* du Bureau ; il demandera, pour pouvoir continuer cette publication un crédit de 7000^f. M. Cloué rappelle que si l'on avait suspendu la publication des *Annales*, c'était pour accélérer les travaux de la *Connaissance des Temps*.

M. Loewy propose de demander 7000^f pour ce dernier point.

M. Cloué dit qu'il avait été entendu que la *Connaissance des Temps* étant arrivée à un haut degré de perfection, il y avait lieu de la laisser dans cet état, et de concentrer tous ses efforts pour hâter la publication. »⁸⁶

⁸⁴. PV BDL, du 19 novembre 1884.

⁸⁵. PV BDL, 26 novembre 1884.

⁸⁶. PV BDL, 18 novembre 1885.

Le tableau 8-6 suivant montre comment la publication de la CDT est fortement conditionnée par ces questions budgétaires. En 1885, le Bureau des calculs comporte encore beaucoup d'auxiliaires pour peu de titulaires.

			Augmentation Traitement moyen
Porter le traitement des calculateurs de 1^{ère} classe		de 5 à 6000^f	1000^f
" " 2 ^e		de 4 à 5000^f	1000^f
" des aides calculateurs,		de 2 à 3000^f	2000^f
" du secrétaire bibliothécaire,		de 2500 ^f à 3500 ^f	500 ^f
		...	
	Total du Chapitre 1 ^{er} S 2 et 3		4500 ^f
	Chapitre 1 ^{er} – Matériel – Article 2.		
S 1. – Calculs de la <i>Connaissance des Temps</i>		...	7000^f
S 2. – Indemnité Gauthier-Villars, pour abaisser à 2^f le prix de vente de la <i>Conn. Des T.</i>		...	5000^f
S 3. Impression des <i>Annales</i>		...	7000 ^f
Total de l'Article 2		...	19000 ^f
Total général		...	23500 ^f

Tableau 8-6 : Projet de budget « Personnel des calculateurs » du Bureau des longitudes au 25 novembre 1885. Chapitres 1^{er} S 2 et 3 – Personnel et Matériel.

[Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

3. Vers une modification de l'arrêté de 1881 et un rééquilibrage du ratio auxiliaires/titulaires

Peu à peu, le Bureau se rend à l'évidence : il faut modifier l'arrêté de 1881. Le 16 juin 1886, après une remarque de l'officier de Marine Jean-Jacques Bouquet de la Grye, le Bureau souhaite reprendre la main sur les auxiliaires :

« M. Bouquet de la Grye cite une phrase de l'arrêté ministériel du 29 Janvier 1881, d'après laquelle les calculateurs auxiliaires seraient nommés par le Ministre sur la proposition du Bureau ; il y a eu erreur sur ce point, car ces employés dont le nombre est variable suivant les ressources du Budget et les besoins du service, doivent pouvoir être révoqués par le Directeur des Calculs. Après discussion, on écrit au Ministre pour lui demander de modifier cet arrêté. »

Puis le 30 juin 1886, c'est le saut trop brusque de salaire que l'on souhaite gommer :

« M. Loewy dit ensuite que le Ministère désirerait que, pour les calculateurs, il n'y eût plus de saut brusque de 2000^f d'une classe à la suivante.

M. l'Amiral Cloué approuvera cette réforme qu'autrefois il avait proposé lui-même, trouvant excessif le passage de 2000^f à 4000^f. »

Dans un mémoire interne, un rapport de la Commission du budget conservé aux Archives nationales⁸⁷, on peut parfaitement lire les interrogations du Bureau quant à cette question d'une augmentation trop importante des traitements selon l'arrêté de 1881 qui n'a pas pris en compte les demandes formulées par le Bureau :

« Le personnel actuel des calculateurs se compose de :

⁸⁷. AN F17/3716-17, slnd.

Schulhof, calculateur de 1 ^e classe	5000 f	
Roche, calculateur de 2 ^e classe	4000 f	
Bellefontaine, aide calculateur	2000 f	} 8.000 f
Coniel _____	2000 f	
Guillot _____	2000 f	
Rocques Desvallées _____	2000 f	
Total de la dépense	17.000 f	

[...] On doit ajouter que l'arrêté du 29 janvier 1881 organisant le personnel des calculateurs n'a pas été pris en conformité avec des propositions de la Commission du Budget qui nous laissait une certaine latitude pour augmenter les traitements des calculateurs sans être obligé de leur donner une promotion qui d'après cet arrêté entraîne le maximum [de traitement].

Le rapport portait :

2 calculateurs de 1^e classe de 4000 à 5000 francs
 1 calculateur de 2^e classe de 2500 à 4000 francs
 Etc.

L'arrêté du 29 janvier 1881 dit,

2 calculateurs de 1^e classe au traitement de 5000 fr.
 2 calculateurs de 2^e classe au traitement de 4000 fr.
 Etc.

[...] N'y aurait-il pas lieu de réviser cet arrêté ? Si Mr. Rocques-Desvallées passe des aides-calculateurs dans les calculateurs de 2^e classe, il devra forcément avoir 4000 fr. de traitement : soit 2000 francs d'augmentation après deux ans et demi de services. »⁸⁸

Mais Loewy souhaite conserver la marche de 2000 francs entre la 2^e et la 1^e classe, pour favoriser chez le calculateur méritant, le goût de l'étude et de l'excellence. Il s'en explique en 1886 devant le directeur de l'enseignement supérieur ; ses notes manuscrites ont été conservées. Loewy explique clairement les différences entre calculateurs auxiliaires et des autres classes ; de simples commis calculateurs aux plus savants d'entre eux, la différence de traitement est justifiée par les mérites respectifs. Loewy demande que les modalités arrêtées en mars 1881 ne soient pas modifiées fondamentalement sur les différences de traitements :

« M. **Loewy** est venu pour expliquer la situation.

Il y a 3 espèces de calculateurs.

1°. Les calculateurs auxiliaires payés à la journée, et employés ou remerciés suivant le plus ou moins de travail à faire. C'est pour ceux-là qu'on demande qu'ils soient nommés par le Bureau et non par le Ministre.

2°. Les calculateurs de seconde classe qui sont des commis employés régulièrement, et non pas des savants.

3°. Les calculateurs de 1^e classe choisis parmi les meilleurs commis de 2^e cl., ou savants recrutés avec peine parce qu'ils renoncent à des carrières souvent mieux rémunérées pour accepter une position pécuniairement inférieure.

C'est ce qui explique le grand écart qui existe entre les traitements des deux grades. Le maximum de la seconde classe paraît suffisant pour de simples calculateurs employés dont c'est le bâton de Maréchal.

S'ils passent à la première classe, c'est que ce sont de véritables savants et l'augmentation qui paraît alors considérable reste dès lors à peine rémunératrice.

Le Bureau des longitudes insiste donc pour que l'arrêté du 29 mars 1881 soit maintenu quant à l'échelle des traitements & ne soit modifié que quant au mode de nomination des auxiliaires. »⁸⁹

⁸⁸. AN 17/3716-17, mémoire interne BDL, slnd.

⁸⁹. AN, F17/3716-3717, note mss de Loewy, 1886.

On note au passage le ton encore un peu condescendant de Loewy à l'égard des calculateurs de 2^e classe, « *commis employés* » dont la position « *est le bâton de Maréchal* » On comprend mieux les raisons de quelques récriminations de Loewy à l'égard du travail fourni par ses calculateurs et/ou les tensions générées au sein du bureau des calculs par cette déconsidération dans les années 1874-1878.

MÉMOIRE DES TRAVAUX EXÉCUTÉS
DANS LE COURANT DE L'ANNÉE 1887.

par M. *Savitch* et livrés
pendant le mois de *Janvier* 1887 [N° 1.]

NATURE DES TRAVAUX (Résumé analytique).	MONTANT des TRAVAUX.	OBSERVATIONS.
<i>Distances lunaires de Vierge pour 1889; 116^h à 1,50 l'heure</i>	<i>174,00</i>	
<i>Annuaire 1888. Soles et couchers des planètes. 44^h à 1,50 l'heure.</i>	<i>66,00</i>	
<i>Étoiles fondamentales, récapitulation du 0. Janv. 1890, 112^h à 1,50</i>	<i>168,00</i>	

Figure 8.15 – Détails du type de calculs effectués par Douchan Savitch, auxiliaire, 1887. [Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France].

4. Assistance et secours – le cas du décès du calculateur Augustin Guillot en 1886

Entre 1881 et 1886, de nouveaux problèmes de « DRH » se posent à Loewy et au Bureau, comme la santé déclinante de vieux calculateurs et le secours à leurs veuves. Depuis le début, le Bureau a accompagné au mieux ses calculateurs lorsqu'ils traversaient des épisodes douloureux, comme la visite d'un médecin par exemple. En juin 1886, l'un des calculateurs réguliers du Bureau, Augustin Guillot, est mourant et ses ressources financières ne sont pas suffisantes pour couvrir ses frais médicaux. Le Bureau décide d'accorder un secours exceptionnel :

« M. Loewy dit qu'un des calculateurs, M. Guillot est mourant ; depuis plus d'un an qu'il est malade, il est réduit à son traitement fixe ; M. Loewy demande pour lui un secours de 200^f ; cette proposition est acceptée, et on écrit à ce sujet au Ministre. »⁹⁰

C'est un autre calculateur, Georges-Gustave Bellefontaine, qui, solidaire, l'assiste le plus souvent et s'occupe de lui, jour et nuit, et paye les frais pharmaceutiques (Figure 8.16). Mais le 16 juin suivant :

« M. Loewy parle du calculateur qui vient de mourir, M. Guillot ; on avait demandé l'autorisation de lui accorder sur les fonds du Bureau un secours de 200^f ; cette autorisation a été accordée. Il y a lieu de demander de joindre à cette somme une somme égale, pour payer les frais de maladie et d'enterrement qui ont été avancés par les collègues de M. Guillot. »

Bellefontaine avancera les frais d'obsèques que le Bureau lui remboursera. Le secours exceptionnel sera versé à la Veuve Guillot.

⁹⁰. PV BDL, 2 juin 1886.

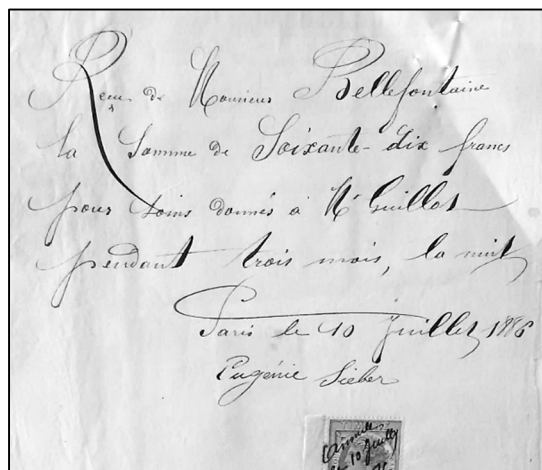


Figure 8.16 – Reçu pour remboursement à G. Bellefontaine de frais de soins auprès de Augustin Guillot [Archives inédites du Bureau des longitudes, dossier Bellefontaine].

3.2. De 1886 à 1898 : réglementation progressive de l'évolution des carrières

En avril 1886, le Bureau se rend compte d'un dysfonctionnement interne qui éloignait Loewy du centre des décisions prises pour la CDT. Le 7 avril 1886, Hervé Faye et le Bureau réexaminent le rôle des commissions de l'*Annuaire* et de la CDT, leur efficacité et le travail réalisé par Maurice Loewy :

« On revient sur le but que s'est proposé le Bureau en nommant les commissions de l'*Annuaire* et de la *Connaissance des Temps*.

M. Faye dit qu'il avait d'abord pensé que ces commissions étaient des commissions de contrôle ; il croyait que M. Loewy devait assister nécessairement aux réunions de ces commissions, sans en faire partie, mais pour rendre compte des travaux exécutés ; il dit que la nomination des commissions n'a pas eu pour but d'enlever à M. Loewy ses prérogatives.

M. Loewy rappelle qu'en entrant au Bureau, il a été chargé d'abord de rédiger l'*Annuaire* en remplacement de M. Mathieu ; ce n'est que plus tard, après la démission de M. Puiseux, qu'il a été chargé en outre de la Direction des calculs de la *Connaissance des Temps*.

M. Bouquet de la Grye dit que M. Loewy doit assister nécessairement aux séances des commissions ; cela est indispensable.

M. l'Amiral Cloué dit que si les choses avaient été entendues ainsi tout d'abord, [mots barrés] il n'aurait fait aucune observation ; il aurait admis que M. Loewy fit partie des commissions avec voix consultative.

M. Fizeau tient à ce qu'il soit bien constaté que les fonctions de M. Loewy restent pleines et entières.

M. Janssen explique comment il a compris les choses ; il commence par remercier M. Loewy des services qu'il a rendus au Bureau ; il croit qu'on a paru désirer que le Bureau eût désormais une part plus directe dans l'élaboration de ses travaux. Les commissions ne peuvent pas se borner à un simple contrôle ; elles doivent travailler, se réunir sur la convocation de leurs présidents, examiner et discuter les modifications à introduire, et les soumettre ensuite au Bureau, comme le font ailleurs les sous-commissions. M. Loewy serait déchargé d'une responsabilité et d'un travail excessifs, tout en continuant à exécuter les décisions du Bureau il en résulterait une activité plus grande. »

Loewy retrouve ainsi une certaine légitimité et peut s'impliquer dans la révision des arrêtés statutaires de ces calculateurs.

1. Décembre 1887 : révision de l'arrêté de 1881 organisant le « Bureau des calculs »

La demande de révision de l'arrêté de 1881 est entendue par le ministère qui présente un nouveau décret concernant le statut des calculateurs, à la fin de l'année 1887.

« Article 1^{er}. Le personnel du bureau des calculs du Bureau des longitudes est organisé de la manière suivante :

Deux calculateurs de 1^{ère} classe au traitement de 5000 francs ;

Deux calculateurs de 2^e classe au traitement de 4000 francs ;

Quatre aides-calculateurs titulaires au traitement de 2000 francs ;

Art. 2.- Les aides-calculateurs sont rétribués suivant des travaux effectués, d'après le tarif établi par le Bureau des longitudes. Le traitement fixe qui leur est, en tout cas, assuré par l'article 1^{er} du présent arrêté, est déduit mensuellement des sommes qui leur sont dues.

Art. 3.- Les calculateurs et aides-calculateurs sont nommés par arrêté ministériel pris sur la demande du Bureau des longitudes et sur la proposition du Directeur du secrétariat et de la Comptabilité.

Art. 4.- Des calculateurs auxiliaires peuvent être choisis par le Président du Bureau des longitudes ou des membres du Bureau chargés de la direction des calculs. Ils sont rétribués conformément au tarif et dans la limite des crédits accordés.

Art. 5.- L'arrêté du 29 janvier 1881 est et demeure rapporté.

Art. 6.- Le Président du Bureau des longitudes et le Directeur du secrétariat et de la Comptabilité sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 8 décembre 1887. Signé : E. Spuller. »

Ce nouveau texte est plus détaillé et il place des limites permettant de contenir les dérives budgétaires lors du recrutement d'auxiliaires par le Bureau (articles 3 et 4). Le texte impose aussi un contrôle plus étroit en octroyant à la comptabilité du ministère un droit de regard sur les nominations des personnels.

Cet arrêté ne résout toutefois pas encore le problème des traitements et des promotions du point de vue du Bureau. En effet lors de la séance du 21 décembre 1887, l'Amiral Cloué s'en fait l'écho :

« Le Ministre adresse au Bureau un arrêté concernant le personnel des calculateurs ; on décide que cet arrêté sera autographié et tiré à 50 exemplaires. Un autre arrêté nomme MM. Masson et Capdevielle aide-calculateurs, au traitement de 2000^f. M. l'Amiral Cloué regrette que, pour les calculateurs, il n'y ait pas de traitement intermédiaire entre 2 et 4000^f ; le saut est trop brusque. »

À titre d'exemple, la figure 8.18 illustre le montant d'heures supplémentaires payées à quatre des sept titulaires et aux auxiliaires présents au Bureau des calculs en 1888-1889 (Figure 8.17). On observe que certains auxiliaires touchent des sommes importantes, plus grandes que les traitements fixes payés aux titulaires (Gutesmann, 3768 francs par exemple) ; l'enjeu est donc de taille.

La question des « étrangers » employés au service des calculs est toujours sensible une dizaine d'années après les articles de presse dont nous nous sommes faits l'écho plus haut. En témoigne la note lue lors de la séance du 1^{er} février 1888 :

« On répond au Ministre pour lui dire que, sur tout le personnel des calculateurs, il n'y a que deux étrangers, un Roumain [*Gutesmann*]⁹¹ et un Serbe [*Savitch*], qui ont fait depuis longtemps leur demande de naturalisation, et qui ont obtenu l'admission à domicile. »

⁹¹. Souligné par nous.

exercice 1889 : Tableau des paiements des calculs
Bureau des Longitudes, Paris sur factures

Paiements faits sur factures
en 1889

Schulhoff		840
Bellefontaine	titulaires	1496
Coniel		5206
Masson		2056
Daudouin		595,75
Bayson		2861,25
Gutesmann		3768,00
Parur		1926,25
Savitch		2858,00
Schmidt		5138,00
M ^{me} Schmidt		1569,00
de Coborn		112,50
Claude		964,50
Pottier		1262,50
Bonnet		1098,00

Figure 8.17 - États (partiel) des paiements aux calculateurs, exercice 1889 (BDL, AAS)
Le service des calculs est composé de sept titulaires (il manque ici Roche, Rocques-Desvallées et Capdevielle) et de 11 auxiliaires réguliers. On note la présence du couple Schmid[t].
[Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

Rappelons que Léopold Schulhof a obtenu sa naturalisation en 1883. Moosbauer est décédé alors qu'il allait l'obtenir. Les Schmid (Maurice et Zoé) ont des attaches alsaciennes et sont considérés comme français⁹² (voir annexe A-3 et notre essai prosopographique).

Enfin, le Bureau et Maurice Loewy tentent de mieux contrôler le travail. Les archives conservent quelques registres de feuilles de présence quotidiennes avec émargement pour les années 1886-1887. Elles sont assorties de commentaires ou d'ordres écrits à l'encre rouge dans l'écriture facilement reconnaissable du secrétaire-bibliothécaire Farcy. Durant l'année 1886 par exemple, seuls les auxiliaires sont invités à signer cette feuille. Puis des ordres contradictoires apparaissent au mois de mai 1886, où Farcy demande à ce que tous les titulaires et auxiliaires présents signent la feuille. Ces feuilles d'émargement permettent de voir qu'il y a, à cette époque, toujours des calculateurs présents pendant les vacances et ce jusqu'au 31 décembre ! Peu de jours vacants ; seuls les jours fériés nationaux sont chômés.

⁹². On dispose de leur acte de mariage survenu le 28 février 1878. Remerciements à Françoise Launay pour avoir trouvé cet acte de mariage.

Service 1890				
CONSTRUCTION DES FABLES DE LA LUNE				
1	Coniel	employé temporaire	pour les tables de la lune en novembre 1890	33 - 182.50
2	Capon			262.50
3	Masson			87.50
4	Pottier			116.25

Figure 8.18 – Paiements pour le mois de novembre 1890, Charles **Coniel**, Adolphe **Capon**, Jules **Masson**, Lucien **Pottier**, « employés temporaires » pour la CDT et les tables de la Lune (Arch. inédites du Bureau des longitudes, « Copies de lettres », année 1890). On note le tampon défectueux « Fables de la Lune » au lieu de « Tables de la Lune ». Ce qui n’empêchera pas le secrétaire administratif (Charles Farcy) de l’utiliser en interne pendant une dizaine d’années ! [Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

2. Novembre 1893 : la question des retraites pour un nouvel arrêté

C’est la question des retraites qui va interférer avec les questions de gestion de personnel du Bureau des calculs. Le temps est aux réformes sociales, et la question de l’uniformisation des cotisations agite le syndicalisme alors en pleine progression⁹³.

Le président du Bureau, Hervé Faye, intervient en novembre 1890 pour demander une modification de l’Arrêté de décembre 1887 pour hâter la création d’une 3^e classe dans le but de permettre aux calculateurs les moins rémunérés de progresser dans la carrière et de voir ainsi leur retraite égale ou à la hauteur de celles des catégories semblables, notamment les calculateurs de l’Observatoire :

« De M. Faye, Président du Bureau des longitudes à Monsieur le Ministre de l’Instruction publique et des Beaux-Arts.

De Paris, le 14 novembre 1890.

Le Bureau des longitudes termine en ce moment la publication de la *Connaissances des temps* de 1893, devançant ainsi de plusieurs mois la date de la publication de l’année 1892.

Le Bureau a ainsi rempli une de ses promesses qui était de donner aux navigateurs et aux astronomes, au moins deux ans d’avance, une éphéméride dont ils apprécient de plus en plus la valeur.

Le travail supplémentaire, causé par la nécessité de faire en neuf mois des calculs qui duraient autrefois un an, a été accompli au moment où des nécessités budgétaires faisaient réduire la somme qui leur était autrefois affectée ; et la conséquence a été la suppression de tout avancement pour les calculateurs et une réduction dans le tarif des calculs, qui pèse surtout sur les employés d’ordre inférieur.

Le progrès considérable qui a été accompli dans les publications du Bureau s’est donc fait en partie en demandant un sacrifice.

Or les titulaires de la dernière classe, qui n’auraient pu être nommés de seconde, auraient une retraite inférieure à celles des employés similaires des administrations et en particulier, des calculateurs de l’Observatoire.

Il nous paraît donc équitable d’autoriser le Bureau à vous soumettre des propositions d’augmentation des appointements pour des calculateurs qui resteraient dans la même classe,

⁹³. Cette tentative d’uniformisation aura lieu avec la loi du 29 juin 1894 sous la forme d’une capitalisation de cotisations obligatoires et paritaires. Voir dans la bibliographie (rubrique Histoire sociale...) : Dakhli, 2007 et Thuillier, 1995 pour des regards historiques sur l’évolution des régimes de retraite et en particulier celui des fonctionnaires au XIX^e siècle.

et cette modification de l'arrêté, en ce qui concerne les employés de 3e classe ne chargerait aucunement le budget, leur solde étant calculée sur leur travail ; l'appellation de ces derniers pourrait être dorénavant celle de calculateurs de 3e classe.

Nous demanderons aussi que la solde des calculateurs des deux premières classes pût varier de 5000 à 6000 pour la première et de 4000 à 4500 pour la seconde., suivant les services rendus et les sommes disponibles dans notre Budget.

En résumé, Monsieur le Ministre, nous avons l'honneur de vous demander l'inscription au budget de 1892 d'un supplément de 2000 ff et, dès maintenant, une modification de l'arrêté du 8 décembre 1887 portant que les calculateurs

de 1e classe	auront un traitement variant de	5000 à 6000 f
de 2e classe	_____ d° _____	4000 à 4500 f
de 3e classe	_____ d° _____	2000 à 3000 f.

Je suis avec un profond respect, Monsieur le Ministre, votre obéissant serviteur
Le Président du Bureau des Longitudes. »⁹⁴

Le Ministre répond par la négative le 26 janvier 1891 ; il souligne son refus d'octroyer au Bureau un supplément de 2000 francs pour la place de calculateur demandé, mais il propose une augmentation de 5000 francs au budget des traitements des titulaires pour remplir la place vacante depuis longtemps du membre relevant du ministère de la Guerre... Mais cette place a été supprimée en 1888 et ne sera jamais rétablie. Il en va ainsi des choix gouvernementaux⁹⁵.

Les années 1890 sont marquées par une recrudescence des questions posées au Bureau pour justifier les sommes dépensées pour les calculs et ainsi toujours contrôler au plus près le budget « Matériel » et calculs (la moitié du budget annuel octroyé au Bureau des longitudes). Ces différentes demandes provenant du cabinet de l'enseignement supérieur reçoivent notamment les réponses argumentées de Faye et de Mouchez qui montent au front pour défendre l'action du Bureau. L'une de ces réponses est reproduite intégralement en annexe 8.2 à ce chapitre. Elle est rédigée par Mouchez qui répond à des questions posées par le Ministre qui demande de lui exposer et de justifier des dépenses qui semblent obscures pour le ministère. Mouchez en profite pour défendre les meilleures conditions d'existence et de rémunérations des calculateurs du Bureau :

« Le nombre des calculateurs titulaires est supérieur à sept dans le décret qui les a institués et qui a fixé leur solde, mais le budget voté n'a pas permis de compléter les cadres. Les calculateurs titulaires ont un traitement qui est passible de la retenue de 5% [pour la retraite]. Les aides calculateurs peuvent augmenter leur solde mensuelle en exécutant au tarif des calculs ; dans ce cas ils sont traités exactement comme des calculateurs auxiliaires et leur traitement ne sert qu'en vue de la retraite. Ainsi M. Bellefontaine aide-calculateur a gagné en appliquant le tarif à ses calculs du mois de janvier 1890, 286^f,50 ou déduire de ce chiffre 166,66 qui représente son traitement mensuel il restera 119^f,84 qui lui seront payés en sus des 166^f,66 ci-dessus, sur lesquels on retiendra 5%.

Cette manière de faire qui est logique permet aux aides-calculateurs de vivre ; leurs chances d'avancement étant très faibles. »

Mouchez défend aussi les sommes allouées au Bureau pour maintenir la CDT dans une position de concurrence avec le *Nautical Almanac* :

« Le total dépasse le crédit de 5697^f,80 et il a fallu emprunter aux paragraphes suivants pour combler le déficit. Cette dépense a été nécessaire par l'obligation de faire paraître la *Connaissance des temps* dix mois plus tôt, et la mettre ainsi en concurrence immédiate avec le *Nautical almanac*.

⁹⁴. AN, F17.3716-3717, 1890.

⁹⁵. Lettre du ministre au Président du BDL, de Paris, le 26 janvier 1891 [F17.3716-3717].

Chaque année au lieu de faire 12 mois de calculs, on en fait 14 ou 15 qui augmentent d'autant la dépense. La *Connaissance des temps* pour 1893 a paru le 1^{er} janvier 1891, gagnant trois mois sur la publication antérieure, elle est encore en retard de six mois sur la date de la publication du *Nautical*. La *Connaissance des temps* étant aujourd'hui le recueil le plus complet qui existe, il n'y a d'autre amélioration urgente à réaliser que celle d'accélérer de plus en plus la publication. »

On le voit, Faye et Mouchez produisent de véritables plaidoyers pour faire comprendre que chaque année, les calculs sont avancés de 2 à 3 mois pour pouvoir paraître tôt et le moins de temps possible après le *Nautical Almanac* anglais, afin que les navigateurs achètent de préférence la CDT et non son concurrent anglais. Le vieil argument de la concurrence avec « nos amis les Anglais » anime toujours la fibre nationale dans les échanges entre le Bureau et son ministère de tutelle !

Le Bureau tente de bien faire sentir que le paiement des auxiliaires et 3^e classe se fait dans l'intérêt de l'Etat alors que les revenus sont inférieurs à ceux des calculateurs de grade équivalent à l'Observatoire. Au tarif pratiqué alors, pour dix heures de calculs journaliers (le maximum accepté à l'époque) le salaire annuel serait de 4500 fr. (comme indiqué dans les rapports des exercices 1890, 1891 et 1892...). L'arrêté de novembre 1893 va entendre en partie ces demandes, préciser les modalités d'augmentation et asseoir un peu plus le contrôle du ministère sur les conditions de nominations et de révocations des calculateurs :

« Article 1^{er}. Le personnel du bureau des calculs du Bureau des longitudes est organisé de la manière suivante :

Deux calculateurs de 1^{ère} classe au traitement de 5.000 – 5.500 – 6.000 – 6.500 francs ;

Deux calculateurs de 2^e classe au traitement de 3.600 – 4.000 – 4.400 – 4.800 francs ;

Cinq calculateurs de 3^e classe au traitement de 2.200 – 2.500 – 2.800 – 3.100 et 3.400 francs ;

Art. 2.- Les calculateurs sont nommés et révoqués par arrêté ministériel pris sur la demande du Bureau des longitudes et la proposition du Directeur du secrétariat et de la Comptabilité.

Art. 3.- Des calculateurs auxiliaires peuvent être choisis par le Président du Bureau des longitudes ou des membres du Bureau chargés de la direction des calculs. Ils sont rétribués conformément au tarif et dans la limite des crédits accordés.

Art. 4.- L'arrêté du 8 décembre 1887 est et demeure rapporté.

Art. 5.- Le Président du Bureau des longitudes et le Directeur du secrétariat et de la Comptabilité sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 15 novembre 1893. Signé : R. Poincaré. »

Le tableau 8-7 donne la composition du service des calculs après l'adoption de l'arrêté de novembre 1893. L'arrêté propose des salaires progressifs dans chaque classe, satisfaisant les demandes du Bureau de disposer de sommes intermédiaires pour mieux gérer son budget avec une plus grande souplesse.

Calculateurs de 1^e classe	Schulhof (6500 f.) – « superviseur » ; Roche (5500 f. ; 1894†, remplacé par Rocques-Desvallées)
Calculateurs de 2^e classe	Rocques-Desvallées (4800 f.) – surveillance des auxiliaires.
Calculateurs de 3^e classe	J.-J. Coniel, Bellefontaine, Masson, Capdevielle (3400 f.)
Calculateurs auxiliaires	Gutesmann, Carbonnell, Claude, Mme Schmid (2200 f.)

Tableau 8-7 : Composition du « Service des calculs » pour les années **1893-1895** après revalorisation des traitements. (voir annexe 3). © - G. Boistel, 2022.

3^o. Octobre 1898 : le « bon » règlement

Les démarches répétées du Bureau auprès du ministère dans le but de toujours mieux gérer la progression des calculateurs titulaires et parvenir à réduire les personnels auxiliaires aux qualifications modestes, aboutissent à un nouvel arrêté, celui du 6 Octobre 1898, qui entérine la progression des traitements et stabilise le nombre de calculateurs dans les différentes classes. Le nombre de calculateurs de 3^e classe passe de cinq à sept.

Ces dispositions plaisent au Bureau et c'est leur Président, le physicien Alfred Cornu qui s'en fait l'écho dans une lettre adressée au Ministre, reproduite ci-après. Il sollicite aussi des promotions et des augmentations pour « récompenser » les « fonctionnaires les plus méritants ». Il prend bien soin aussi de préciser que toutes ces augmentations seront absorbées par les moyens actuels du Bureau des longitudes... Cornu ne vient pas encore demander une augmentation de son budget !

« Monsieur le Ministre,

L'arrêté du 6 octobre 1898 que vous avez bien voulu prendre, donne une entière satisfaction aux vœux du Bureau des longitudes, qui vous en exprime toute gratitude. Cet arrêté lui fournit maintenant la possibilité d'établir les travaux de calculs sur une base plus en rapport avec les besoins du service.

Nous venons aujourd'hui vous soumettre l'ensemble des nominations que nous avons eu en vue en vous demandant la modification de l'arrêté du 15 novembre 1893.

Nous vous prions donc, Monsieur le Ministre, de vouloir bien accueillir les promotions et nominations suivantes :

PROMOUVOIR

1^o. Mr **Rocques-Desvallées**, calculateur de deuxième classe depuis 1885, - à la première classe avec le traitement de 5.500 francs, en remplacement de Mr. Roche décédé ;

2^o. Mr. **Gutesmann**, calculateur de 3^e classe depuis 1893, - à la deuxième classe avec le traitement de 4.000 francs en remplacement de Mr. Rocques-Desvallées promu à la 1^e classe ;

NOMMER CALCULATEURS de 3^{ème} classe au traitement de 2.200 francs, les auxiliaires suivants :

M. Mrs **Claude**, auxiliaire depuis 1884, en remplacement de Mr. Bellefontaine, décédé ;

Savitch, auxiliaire depuis 1884, en remplacement de Mr. Gutesmann, promu à la 2^e classe ;

Capon, auxiliaire depuis 1887, emploi nouveau créé par l'arrêté du 6 octobre 1898 ;

Pottier, auxiliaire depuis 1888, emploi nouveau créé par le même arrêté ;

Pour récompenser les efforts des fonctionnaires les plus méritants, le Bureau des longitudes sollicite encore de votre haute bienveillance, Monsieur le Ministre, quelques modestes augmentations en faisant porter :

- le traitement de Mr. **Coniel**, calculateur de 2^e classe de 4.000 à 4.400 francs ;

- et celui de M. **Masson**, calculateur de 3^e classe, de 2.800 à 3.100 francs ;

L'ensemble de ces diverses demandes ne nécessite aucune augmentation budgétaire, les ressources ordinaires du Bureau des longitudes y suffisent amplement.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon profond respect.

Le Président du Bureau des longitudes. A. Cornu⁹⁶. »

La composition du Bureau des calculs après la mise en place des dispositions arrêtées en 1898 est donnée dans le tableau 8-8. Les sept places de calculateurs de 3^e classe sont occupées. Remarquons aussi quelques nouvelles dynasties de calculateurs après les Schmid : les Coniel et les

⁹⁶. Lettre d'Alfred Cornu au Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, Paris, le 20 octobre 1898 [Fonds du Bureau des longitudes, AN F17, 3716-3717, pièces non classées, 1898].

Masson. Les calculateurs engagés par Loewy en 1875-78 sont désormais de solides fonctionnaires titulaires ou futurs titulaires ; ils assurent le bon fonctionnement du service. Schulhof est un « savant » respecté de tous, comme l'est aussi Jean-Joseph Coniel. Tous deux publient régulièrement dans le *Bulletin astronomique*, la nouvelle revue de l'Observatoire de Paris, créée par Mouchez⁹⁷ ; Schulhof continue de publier dans *Astronomische Nachrichten*. Rocques-Desvallées est chargé de l'*Annuaire* dont il assure le suivi régulier. Deux femmes sont désormais des calculatrices régulières, Mme Zoé Schmid, – qui demeure auxiliaire en raison de son âge « avancé » (voir l'annexe 3) – et Madame Marie-Henriette Domer (une des filles du calculateur Georges-Gustave Bellefontaine) qui deviendra la première femme titulaire en 1906 (voir en annexe 3, notre paragraphe consacré aux femmes du Service des calculs). Charles Coniel sera plus tard révoqué pour absences répétées (voir l'annexe 3 et les profils de carrière). À statut égal, les salaires entre hommes et femmes sont égaux.

Calculateurs de 1^e classe	Schulhof – « superviseur » ; Rocques-Desvallées (surveillance des auxiliaires et responsable de l' <i>Annuaire</i>)
Calculateurs de 2^e classe	Coniel (J.J., le père), Gutesmann
Calculateurs de 3^e classe	Auguste Masson (le père), Capdevielle , Carbonnell , Claude , Savitch , Capon , Pottier
Calculateurs auxiliaires	Mme Domer , Mme Schmid , Coniel (Charles, le fils), Jules Masson (le fils)

Tableau 8-8 : Composition du « Service des calculs » pour les années **1902-1903** après revalorisation des traitements. (voir annexe 3). © - G. Boistel, 2021.

3.3. De 1898 à 1909 : la stabilisation du service des calculs et la fixation d'un horaire de travail annuel !

L'objectif du Bureau, qui se dessine au fil des années, est une réduction progressive du nombre d'auxiliaires, sous la volonté de Loewy de professionnaliser le Bureau des calculs. En effet, il faut former les nouveaux entrants ce qui prend du temps et occasionne de nouveaux retards de la CDT. Le nouveau système favorise donc une professionnalisation assortie de promotions destinées aux meilleurs éléments parmi les « commis calculateurs ».

1. Réduire le nombre d'auxiliaires

Reprenons la figure 8.19 déjà donnée au chapitre 7. Elle montre le diagramme donnant le rapport du nombre d'auxiliaires au nombre de titulaires de 1830 à 1925 ; on voit sans ambiguïté comment le nombre d'auxiliaires a augmenté sensiblement dans les années 1867-1886, les maximums étant atteints en 1875 et 1883 (5 à 6 fois plus de calculateurs auxiliaires que de titulaires – on compte jusqu'à 24 auxiliaires en 1875 et 14 en 1883, alors que le nombre de titulaires augmente peu).

Cette augmentation massive des calculateurs auxiliaires est corrélée avec le début du travail sur les tables de la Lune de Delaunay en 1867 puis avec les travaux de l'observatoire de Montsouris et les réductions des observations réalisées par les officiers de Marine pour les déterminations des différences de longitudes entre les différents observatoires, entre 1877 et 1882.

⁹⁷. A. Cazal, 2015, *Le Bulletin astronomique (1884-1918)*, mémoire de Master 2, Centre François Viète, Université de Nantes : Schulhof y publie 43 articles, Coniel, 42. Schulhof est présent dans 26 tomes de la collection, Coniel dans 11 volumes sur les 35 publiés. On est loin de calculateurs ou de simples exécutants resté dans l'ombre.

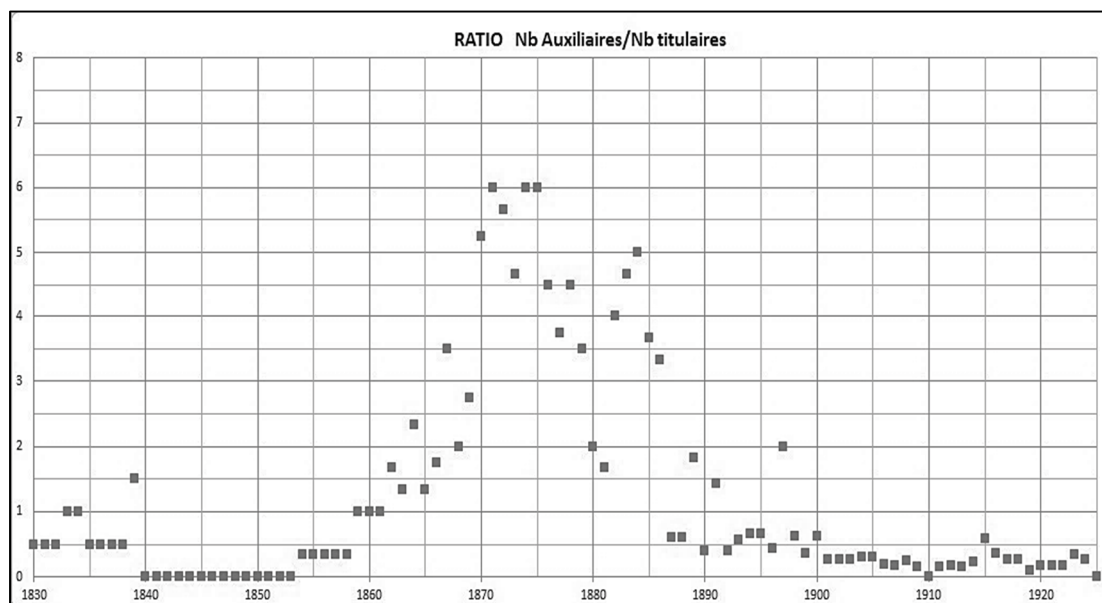


Figure 8.19 – Ratio auxiliaires/titulaires entre 1830 et 1925.

© - G. Boistel, 2022 [fonds aux Arch. Nat. ; Institut ; procès-verbaux]

On remarque sur ce graphique l'absence de calculateurs autres que titulaires durant les années Largeteau, entre 1840 et 1853. Largeteau avait sous sa direction une équipe efficace et solide, qui a permis de publier la CDT avec trois années d'avance (voir chapitre 6).

Enfin, on note aussi la nouvelle stabilisation du service des calculs qui commence avec l'arrêté de 1893 et est renforcée après 1904, hormis l'épisode de la Première Guerre Mondiale, — avec un recours à quelques auxiliaires en 1915 pour remédier à l'absence de titulaires mobilisés —, comme nous allons le voir par la suite.

Le Bureau doit composer avec la tutelle qui octroie le budget. Le 4^e poste de calculateur de 3^e classe est définitivement supprimé par l'arrêté du 5 novembre 1903 : « *Pour permettre au Bureau de se maintenir autant que possible dans les limites fixées par l'arrêté de principe du 15 novembre 1893, l'emploi de calculateur de 3^e classe, devenu vacant est et demeure supprimé [...]* ».

Au début du XX^e siècle, le service des calculs n'a plus besoin de faire appel à de nombreux auxiliaires. Il est composé de :

- 3 calculateurs de 1^{ère} classe : Jean-Joseph **Coniel**, Samuel **Gutesmann**, Auguste **Masson** ;
- 2 calculateurs de 2^e classe : Adolphe **Capon** et Lucien **Pottier** ;
- 3 calculateurs de 3^e classe : Mme Marie-Henriette **Domer**, Charles **Coniel** (fils de Joseph) et Jules **Masson** (fils d'Auguste).

Mme Zoé **Schmid**, auxiliaire entraînée et l'un des rouages essentiels du service des calculs, jouit d'un statut spécial de « *calculatrice temporaire avec progression* », un arrangement pris au sein du Bureau pour permettre l'emploi d'une calculatrice compétente mais déjà trop âgée et proche de la retraite. Alfred **Kannapell** est alors *stagiaire*, un nouveau statut de calculateur qui apparaît, sans doute inspiré par le règlement de l'Observatoire de 1907. Mais très certainement, le stage doit permettre au Bureau de soumettre le prétendant calculateur à une période probatoire, lui évitant de

mauvais recrutements et ainsi, de pénibles révocations⁹⁸. Leur travail est reconnu ; en 1902, tous les calculateurs titulaires des trois classes ont été décorés au moins des Palmes académiques⁹⁹.

2. Un horaire de travail annuel et la gestion des heures supplémentaires

L'horaire annuel de calculs a été (enfin) fixé à 2 100 heures et il est possible d'effectuer un maximum de 300 heures supplémentaires. Les calculateurs de 3^e classe et les quelques « auxiliaires permanents » (notre appellation) qui demeurent employés peuvent ainsi gonfler leurs revenus. Ils atteignent leur horaire réglementaire/leur service, avant le mois de décembre et doivent être payés en heures supplémentaires, jusqu'à concurrence de 300 heures complémentaires. Comme le montre la figure 8.20, presque tous les calculateurs ont effectué leurs 300 heures d'heures complémentaires en 1909, excepté Capon et le stagiaire Kannapell.

Noms et classes	Époque où les 2100 heures ont été faites	Heures supplémentaires fournies en novembre	Somme acquise	Heures supplémentaires prévues en décembre	Somme qui pourrait être attribuée en décembre
M.ell. J. Coniel	25 octobre	303 ^h à 1 ^{fr.} 50	454 ^{fr.} 50	300 ^h à 1 ^{fr.} 50	450 ^{fr.} 00
1 ^{er} cl. Gutzmann	2 novembre	270 ^h à 1 ^{fr.} 50	405.00	300 ^h à 1 ^{fr.} 50	450.00
A. Masson	20 octobre	316 ^h à 1 ^{fr.} 50	474.00	300 ^h à 1 ^{fr.} 50	450.00
2 ^e cl. Capon	"	299^h à 1^{fr.}50		150 ^h à 1 ^{fr.} 50	75.00
Pottier	16 septembre	299 ^h à 1 ^{fr.} 50	448.50	300 ^h à 1 ^{fr.} 50	450.00
M ^{me} Dorner	10 novembre	115 à 1.25	143.75	300 ^h à 1.25	375.00
3 ^e cl. M.ell. ch. Coniel	1 ^{er} novembre	230 à 1.25	287.50	300 ^h à 1.25	375.00
J. Masson	20 octobre	323 à 1.25	403.75	300 ^h à 1.25	375.00
7 ^{me} M ^{me} Schmid	10 août	300 à 1.25	375.00	300 ^h à 1.25	375.00
5 ^{me} M. Kannapell	"	"		100 ^h à 1.00	100.00
Total :			2992.00	Total :	3475.00

Figure 8.20 - Composition du Service des Calculs du Bureau des longitudes. État en 1909 de la ventilation des heures supplémentaires pour la prévision du budget de 1910
[Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

3. Une comparaison des salaires des calculateurs de diverses institutions vers 1907

Il est possible de faire une comparaison des salaires à cette époque avec d'autres activités similaires, actuaire (calculateur) du Ministère du commerce, vérificateurs des sociétés d'assurances, calculateur du Service géographique des armées ou personnels des observatoires par exemple. La table 8-9 résume ces comparaisons.

⁹⁸. *Recueil des lois et arrêtés concernant le Bureau des longitudes [...]*, Paris, 1909 : arrêté du 9 janvier 1909, art. 3, 90-92). Le terme de stage/stagiaire est pratiqué depuis le XVII^e siècle dans l'Église (on parle de chanoine en stage). Le terme devient ensuite usité chez les avocats en période d'essai, avant d'être employé au cours du XIX^e siècle dans le sens d'emploi ou de période probatoire ou d'essai dans un métier ou une fonction : <https://www.cnrtl.fr/etymologie/stage>. Selon le *Dictionnaire historique de la langue française* d'Alain Rey, le terme apparaît dans son sens moderne vers 1811 ou 1815.

⁹⁹. CDT pour 1905, (Paris, août 1902), « Avertissement par M. Loewy ».

Position	Revenu moyen pour un calculateur de 1 ^e classe	Revenu moyen pour un calculateur de rang inférieur
Bureau des longitudes	5 500	4 000 (2 ^e cl.) 2 200 (3 ^e cl.)
Observatoire de Paris Aides-astronomes (calculateurs)	3 500 – 2 500	2 500 – 2 000
Observatoire de Paris Auxiliaires Carte du Ciel		1 600 – 1 200
Observatoires régionaux (hors Paris) calculateurs et auxiliaires	2 700	1 800
Bureau météorologique	3 000	1 500
Service géographique des Armées	4 500	3 500
Actuaire du ministère du Commerce	7 000	4 000
Vérificateur Société d'Assurance	4 800	1 800

Table 8-9 : Comparaisons de salaires pour des activités de calculs similaires dans les années 1902-1910.
[D. Massé, 1907, *Pour choisir une carrière*, Paris, Larousse, 217, 220, 342, 389, 390, 391] – © G. Boistel, 2021.

Comme on le voit, si le salaire moyen d'un calculateur du Bureau des longitudes n'est pas le plus élevé, il se situe dans une catégorie moyenne des salaires pratiqués dans d'autres administrations d'État pour des activités similaires. En 1892, Mouchez reconnaissait que le tarif horaire des calculs était loin d'être à la hauteur de ce qui se pratiquait alors dans d'autres administrations (voir Annexe 8.2 à ce chapitre). Avec les nouvelles dispositions prises pour favoriser les progressions de carrières entre 1898 et 1909, être calculateur du Bureau des longitudes devient une activité professionnelle intéressante.

4. De 1904 à 1908, entre rappels aux lois et règlements, le ministère étudie de près la situation des calculateurs

Après 1902, le cadre réglementaire devient plus strict et le Bureau est souvent rappelé à l'ordre, pour se conformer à la nouvelle législation sur le travail, essentiellement respect d'un horaire annuel, de la non-attribution d'un trop grand nombre d'heures supplémentaires et du coût horaire du travail confié aux calculateurs.

Le décès de Maurice Loewy en 1907 place le Bureau dans l'embarras car Loewy avait pris la place qu'on lui avait laissée dans la gestion des échanges et des discussions avec le ministère.

Aussi en janvier 1908, le Bureau se retourne vers le ministère pour tenter de faire à nouveau évoluer les traitements de ses calculateurs suite à une déclaration du rapporteur du budget du Ministère de l'Instruction publique qui souhaitait mettre davantage de légalité dans le traitement des calculateurs, fait d'une part fixe et d'une part variable irrégulière et désormais hors cadre légal :

« Paris, le 19 janvier 1908.

Monsieur le Ministre,

Le rapporteur du budget du ministère de l'Instruction Publique, en ce qui concerne les calculateurs du Bureau des Longitudes, déclarait l'an dernier « *qu'il était fâcheux de payer des fonctionnaires autant avec un traitement fixe qu'avec des indemnités pour travaux supplémentaires, que le personnel n'obtenait ainsi ni la sécurité immédiate ni la réconfortante perspective d'une retraite suffisante* », et il ajoutait « *qu'il serait bon d'apporter un statut légal ici encore plus qu'ailleurs.* »

Ces considérations avaient frappé depuis longtemps les membres du Bureau. Ils trouvaient une complexité extrême dans l'évaluation mensuelle des appointements des calculateurs, une véritable anomalie dans le fait qu'en montant en grade, ils voyaient leur solde diminuée, et enfin il leur paraissait inadmissible que des calculateurs auxiliaires puissent toucher des sommes supérieures à celles de leurs collègues titulaires depuis 20 ans [...]

La mort de Mr. Loewy et les critiques de Mr Steeg ont forcé les membres du Bureau à étudier [sur toutes ses faces] la situation actuelle des travaux [du Bureau] qu'ils dirigent et dans les [projet de décret et de règlement] considérations qu'ils ont l'honneur de vous présenter ils conservent du système actuel l'évaluation des heures de tous les calculs, mais en ajoutant qu'un répertoire en serait tenu à jour et publié pour que tous puissent en prendre connaissance, que les paiements supplémentaires seraient tarifés, non à titre individuel, mais d'après la classe du calculateur, que ces suppléments seraient réduits autant que possible et enfin, que d'une façon générale, tous les auxiliaires actuels seraient titularisés.

[...] Enfin, Monsieur le Ministre, dans les articles 3 & 4 du projet et que nous vous soumettons, une dépense supplémentaire de 2000 fr. est envisagée comme des plus utiles pour la régularité du Service des Calculs, le Bureau a pris des décisions pour faire paraître au mois de septembre *l'Annuaire* qui généralement n'était imprimé et livré à la publicité qu'en Décembre et pour activer les autres publications. Toutes ces améliorations ne peuvent se faire sans dépenser et il faut pouvoir donner des avancements dans la limite des traitements moyens. Pour cela, je vous prierais au nom du Bureau de vouloir bien porter à 62180 la somme globale affectée aux calculs c'est à dire augmenter le chiffre actuel de 2000^f.

J'avais eu l'honneur au mois de Janvier de vous adresser déjà cette requête. »

Dans une deuxième intervention, faite toujours le 19 janvier 1908, Bouquet de la Grye précise un certain nombre d'orientation que le Bureau souhaite voir prises en compte dans les nouvelles dispositions que le ministère s'apprête à adopter. Le Bureau souhaite le maintien des classes de calculateurs car elles permettent de gravir des échelons, « *c'est un côté moral de la question* » à prendre en compte écrit Bouquet de la Grye :

« Monsieur le Ministre,

En réponse aux propositions que nous avons eu l'honneur de vous soumettre pour la classification des calculateurs du Bureau des Longitudes vous voulez bien nous dire que vous approuvez le principe et les dispositions essentielles de ce projet mais qu'il vous a paru nécessaire d'y apporter certaines modifications et vous voulez bien à ce sujet demander l'avis du Bureau.

La première modification vu son importance a trait à la classification des grades et il vous paraît plus simple de les supprimer sauf en ce qui concerne le degré supérieur auquel vous conservez le titre de calculateur principal ; les autres n'étant diversifiés que par les appointements correspondants uniformément par sommes de 400^f.

Nous vous avons proposé Monsieur le Ministre de conserver les classes de l'arrêté du 15 novembre 1893 en modifiant le titre de la première et cela pour mieux répondre à la nature du travail de vieux serviteurs contrôlant le travail de leurs collègues, puis tenant compte de ce qui s'est fait dans des services analogues au notre, à la Guerre et à la Marine et aussi de l'avis de la Commission du Budget, nous vous avons demandé la titularisation de tous les auxiliaires, créant ainsi une classe de plus.

Nous insistons Monsieur le Ministre sur le maintien des classes parce qu'il en est ainsi dans toutes les administrations. Les calculateurs comme d'ailleurs tous les fonctionnaires tiennent au titre qui leur est donné et le fait de pouvoir gravir des échelons jusqu'au grade de calculateur principal les incite à mieux servir. C'est un côté moral de la question qui doit être pris en grande considération. [...] »

La deuxième revendication importante du Bureau est la nécessité de fixer une règle unique de paiement horaire des calculateurs, tout en prenant en compte les salaires atteints à ce jour et les niveaux variés de compétences :

« Quant au travail horaire à la tâche, vous proposez de l'uniformiser au chiffre de 1^f,25 quel que soit le calculateur. Or il y a des degrés de bonté dans les résultats. Les uns ne donnent lieu à aucune correction de chiffres et sont bien présentés pour l'impression, qualités qui manquent en général aux débutants. Donner un coefficient particulier à chaque

calculateur a été l'origine de grands abus. Il est donc nécessaire de fixer une règle et nous avons proposé le chiffre de 1^f pour les stagiaires, de 1^f,25 pour les calculateurs de 3^e classe et celui de 1^f,50 pour ceux de 2^e et éventuellement pour ceux de 1^e classe.

Administrativement parlant ces chiffres paraîtront faibles puisque chaque calculateur doit 7 heures de travail par jour soit 2100 heures de travail par an. Ce travail est payé 2^f,86 pour les calculateurs principaux, 2^f,33 pour ceux de 1^e classe, 1^f,72 pour ceux de 2^e classe.

D'un autre côté les prix actuels varient de 1^f,25 à 1^f,80. Il y aura donc une diminution de paiement pour la plupart des calculateurs compensée d'ailleurs par la sécurité d'une règle fixe et l'attrait d'une pension pour leurs vieux jours [...]

Ne vous serait-il pas possible, au moment d'une réglementation qui met de l'ordre dans une administration et qui demande, en raison de la titularisation des auxiliaires, l'insertion d'un article à la loi de finance et un décret contresigné par le ministre des finances d'obtenir une augmentation du budget des calculs ? »¹⁰⁰

5. L'arrêté du 9 janvier 1909 : la tutelle accroît son emprise sur les nominations des calculateurs

Le ministère entend et reçoit les demandes du Bureau des longitudes. L'arrêté pris le 9 janvier 1909 prévoit de nouvelles dispositions. Il fixe tout d'abord les paliers d'avancement des traitements par 500 francs pour les principaux (et le secrétaire bibliothécaire) ; par 400 francs pour la 1^e et 2^e classe et par sauts de 300 francs pour les calculateurs de 3^e classe.

Les articles suivants resserrent le cadre légal et le contrôle du Ministère :

* L'article 2 instaure les promotions au mois de janvier de chaque année (elles avaient lieu à la demande et irrégulièrement auparavant).

* L'article 3 exige que les calculateurs promus doivent justifier « *de la qualité de français* » et l'obligation d'avoir effectué un stage d'un an dans le service comme une période probatoire à l'issue de laquelle le calculateur est conservé ou révoqué.

* L'article 4 fixe les tarifs horaires qui ne relèvent plus du seul bon vouloir ou pouvoir du Bureau : de 1^f,50 pour les plus gradés, en passant par 1^f,25 pour la 3^e classe et 1^f pour les stagiaires, pour un total de 2100 heures de travail annuel. Les calculateurs principaux ne peuvent plus bénéficier des heures supplémentaires : elles sont réservées aux « petits » travailleurs.

* Enfin, l'article 5 prévoit une disposition qui ne s'est pas (encore) matérialisée dans les archives, en tout cas pour la période traitée : « *Le répertoire des calculs du Bureau des longitudes évalué en heures de travail sera publié et révisé au moins tous les trois ans, en tenant compte des perfectionnements apportés aux méthodes de calcul.* ». En quoi consistait ce *répertoire des calculs* ? Nous n'en savons rien.

La surveillance du temps de travail est accrue. Le 29 janvier 1913, le Bureau « *rappelle aux calculateurs qu'aucun travail supplémentaire ne pourra être attribué à ceux qui n'auront pas consacré 2100 heures à leur travail [régulier]* ».

Ce règlement ne sera révisé qu'en 1919 pour inscrire les calculateurs au personnel du ministère, conduisant les calculateurs à devenir pleinement fonctionnaires, mais à perdre dans la souplesse de se voir attribuer des heures supplémentaires :

« M. le Président fait remarquer que dans la loi des Finances du 31 décembre 1918, publiée au *Journal Officiel* du 1^{er} janvier courant, figure au Chapitre 60 du Budget ordinaire de

¹⁰⁰. Archives inédites du Bureau des longitudes, correspondance 1908 avec le ministère de l'Instruction publique, papiers non classés.

l'exercice 1918, un crédit supplémentaire de 10.800 pour le personnel du Bureau des Longitudes ; il s'agit d'un supplément de traitement attribué aux calculateurs par suite de la péréquation qui a été réalisée avec le personnel de l'Administration centrale. »¹⁰¹

Ce rattachement au personnel du Ministère en 1919-20 se traduit par une perte de revenus pour les calculateurs, moins bien payés que d'autres personnels équivalents dans les ministères. Des récriminations montant des calculateurs occupent les procès-verbaux du Bureau des longitudes dans les années qui suivent cette décision ; nous n'en parlerons pas ici.

En guise de conclusion

Au sortir de la lecture des chapitres 5 à 8, on mesure le chemin parcouru par les rédacteurs successifs de la *Connaissance des temps*, l'énergie déployée par une poignée de savants du Bureau des longitudes pour ne pas rompre le rythme de publication de l'éphéméride française, malgré des pressions multiples et contradictoires venant de l'extérieur. Le rôle de l'administration centrale dans la conduite de l'éphéméride n'en apparaît que plus essentiel, le ministère de tutelle attribuant ou non les crédits de fonctionnement, accompagnant ou pressant le Bureau de suivre la réglementation en perpétuelle évolution. Les besoins de l'État sont fréquemment rappelés et le Bureau sommé d'y répondre.

En l'absence de règlement administratif intérieur, le Bureau est amené à examiner régulièrement son propre fonctionnement un peu au coup par coup, et est obligé de se structurer progressivement sur le plan administratif. L'action décisive d'Hervé Faye au début des années 1870, à la sortie du conflit avec la Prusse permet au Bureau de retrouver un local fixe et de poser plus sereinement la question de la gestion administrative et budgétaire des calculateurs. La création du poste de secrétaire-bibliothécaire-agent-comptable en 1878 est une conséquence de la gestion délicate des calculateurs auxiliaires recrutés en grand nombre entre 1868 et 1876 par Maurice Loewy et le Bureau pour mener de front la CDT et le calcul des tables de la Lune de Delaunay ; le chef des calculs ne doit pas être en même temps le payeur des calculs. Cette confusion a conduit Loewy et son superviseur dans une impasse dans les années 1874-1876.

Aux côtés de l'administration de tutelle, une large place est laissée à l'imprimeur-libraire, Gauthier-Villars, qui impose lui aussi ses contraintes économiques et ses desiderata techniques et financiers, que les calculateurs apprennent à respecter lors de leur apprentissage, dans le suivi et la vérification des épreuves des éphémérides.

La réglementation progressive du métier de calculateur du Bureau des longitudes a permis au Bureau de stabiliser une équipe mixte de calculateurs titulaires au sortir de la première Guerre Mondiale où les femmes ont toute leur place, à égalité de traitement à statut égal avec les hommes. Là où le ministère de l'intérieur sous le Premier Empire ne souhaitait pas traiter les calculateurs comme des nouveaux personnels en 1802, un peu plus d'un siècle plus tard, le ministère de l'Instruction publique sous la III^e République, intègre les calculateurs du Bureau dans ses personnels en 1920.

Les calculateurs sont devenus des professionnels et des fonctionnaires à part entière ; leur carrière, leurs revenus et leur temps de travail quotidien et annuel sont enfin réglementés.

¹⁰¹. PV BDL, 15 janvier 1919.

Annexes au chapitre 8

Annexe 8.1 - Un portrait du calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes en 1875. Extrait de l'article « Le Bureau des longitudes », paru dans *Le Petit Journal*, le dimanche 10 octobre 1875.

L'article publié sur trois colonnes à la Une, est daté du samedi 9 octobre 1875. Il est constitué de six parties. Les trois premières (la première colonne) font l'éloge du Bureau des longitudes à l'occasion de son installation au Palais du Quai Conti. L'auteur, – Thomas Grimm, pseudo d'Henri Escoffier¹⁰² –, loue les efforts d'Hervé Faye qui a su opérer le rapprochement entre l'Académie des sciences et le Bureau, un temps « *mal logé, presque dépourvu de moyens de travail* ». Il rappelle les grandes missions octroyées à cette « *institution scientifique de premier ordre* » qui « *sous l'influence d'un savant célèbre* » fut presque réduite à « *une assemblée de calculateurs* » devant veiller à la publication de la *Connaissance des temps* et de l'*Annuaire*. Désormais, avec l'appui du ministre Wallon, le Bureau est doté par le décret de mars 1874 « *d'un observatoire particulier, d'un local suffisant [qui] lui permettent de remplir les obligations imposées par son règlement constitutif et ses traditions* ». La partie 6 est consacrée au « *nouvel observatoire géographique et maritime* » au parc Montsouris¹⁰³, ouvert à tous grâce à la « *libéralité et au patriotisme qui font honneur au Bureau des longitudes* », dirigé par le capitaine de vaisseau Mouchez pour la Marine et le commandant Perrier pour le service géodésique des Armées.

Ce sont les parties 4 et 5 réservées à l'activité de calculateur et aux conditions matérielles de la vie d'un calculateur du Bureau des longitudes qui nous intéressent et que nous reproduisons intégralement ici.

LE BUREAU DES LONGITUDES

« [...] [Partie 4] Le Bureau occupe désormais, au Palais du quai de Conti, tout un petit hôtel parfaitement installé : au rez-de-chaussée, salle de dépôt pour les instruments d'astronomie (la plupart provenant des expéditions pour le passage de Vénus) ; au premier étage, archives, bibliothèque et salle des séances ; au second, bureaux des calculateurs.

Ne confondez pas ces utiles auxiliaires avec leurs chefs de file. Les calculateurs ne sont, pour la plupart, rien moins que des savants. Ce sont de simples employés, très faiblement rétribués pour un travail considérable, mais qui, par contre, ont le droit de n'avoir fait que des études très-sommaires.

Additionner, soustraire, multiplier, diviser, aligner des chiffres, exécuter par centaines et par milliers de fastidieuses opérations d'arithmétique indiquées à l'avance, tel est le labeur quotidien de ces jeunes gens.

Je dis : jeunes gens. Cependant on vieillit vite dans ce métier de calculateur à la tâche ou à la journée, lequel assurément avait fait peu parler de lui jusqu'à présent. Ils sont une douzaine à peine qui doivent suffire à un travail considérable. Considérable relativement ; car on ne saurait s'imaginer aucune analogie entre la besogne d'un calculateur et celle d'un ouvrier manuel ou d'un employé du commerce.

Six heures de multiplications et d'additions quotidiennes suffisent, en peu d'années, à obscurcir l'intelligence la plus brillante, à affaiblir l'esprit le plus solide. Il en est un, nous assure-t-on, – un calculateur –, qui est là depuis treize ans. Il est devenu incapable d'écrire deux phrases de suite et a totalement oublié l'orthographe des mots les plus usuels. Un autre, – celui-là n'a que six ans d'exercice –, en serait déjà à ne plus comprendre le Journal qu'il achète encore par un reste d'habitude.

¹⁰². Pseudo employé par [Henri Escoffier \(1837-1891\)](https://data.bnf.fr/fr/16213936/thomas_grimm/). Journaliste, romancier. - Publia dans le *Petit journal*, avec quelques collaborateurs, une chronique quotidienne sous le pseudonyme collectif de Thomas Grimm. - Licencié en droit (Paris, 1857). URL : https://data.bnf.fr/fr/16213936/thomas_grimm/

¹⁰³. Guy Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914. Une école pratique d'astronomie pour les astronomes et les explorateurs-géographes*, Paris, IMCCE/E-dite éditions. URL : https://www.imcce.fr/content/medias/publications/ouvrages-pour-tous/Boistel_Ebook.pdf

Il serait grandement à désirer que le nombre des calculateurs fût augmenté, et la durée du travail réduite à deux ou trois heures par jour, de façon à ce que chacun de ces malheureux pût occuper, hors du bureau, quelque modeste emploi, aussi étranger que possible à l'abus des chiffres.

[Partie 5] Quelques-uns, – le petit nombre –, donnent déjà satisfaction à ce vœu. Ce sont ceux qui, possédant une petite place ou achevant chez eux des études commencées, obtiennent de l'ouvrage à *emporter* et sont payés à leurs pièces.

Alors, si le métier peut offrir des déboires, il offre aussi parfois quelques compensations... lorsqu'on emporte chez soi *une bonne planète* par exemple.

Car il y a de bonnes et de mauvaises planètes... celles que l'on paye bien et celles que l'on paye mal. Ainsi, voilà Jupiter, le gros bonnet par excellence parmi la population céleste gravitant autour du roi Soleil ; Jupiter rapporte gros à celui qui est chargé d'effectuer les calculs relatifs à ses évolutions. Tandis que pour Uranus on se montrera d'une parcimonie...

La Lune, cette brave Lune, comporte une série de calculs vraiment effrayante. Aussi, d'ordinaire, la partage-t-on. On se met à deux et chacun prend la moitié de la Lune.

Mars et Vénus sont de la catégorie : « Bon ordinaire ». Ils rapportent quelque chose comme 150 frs chacun. Le même calculateur peut en venir à bout en deux mois et, s'il a obtenu pour lui seul cette grosse besogne, il dira avec un légitime orgueil et sans métaphore : — *Je quitte Mars pour Vénus !..*

[Partie 6] La direction du bureau des calculs appartient à M. Lœing [Loewy], membre de l'Académie des sciences, celle du nouvel observatoire géographique et maritime à M. le capitaine de vaisseau Mouchez ; une station géodésique à établir sur des terrains concédés par la Ville de Paris sera confiée à M. le commandant d'État-Major Perrier [...]

Annexe 8.2 - Rapport d'Ernest Mouchez au ministre de l'Instruction publique - Exercice 1891. En réponse à des questions posées par le ministère. Pièce jointe au PV BDL, 30 mars 1892.

« 1°. [Question] Comment se distribue le crédit de 22.000 frs pour les calculateurs ? Le nombre de ces derniers est-il constant ou variable ? Ont-ils un traitement ou un salaire ?

[Réponse] Il y a à l'heure actuelle sept calculateurs titulaires, deux de 1^e classe à 5000 fr., un de 2^e classe à 4000 fr. et quatre aides calculateurs à 2000 fr. Total : 22 000 fr.

Le nombre des calculateurs titulaires est supérieur à sept dans le décret qui les a institués et qui a fixé leur solde, mais le budget voté n'a pas permis de compléter les cadres. Les calculateurs titulaires ont un traitement qui est passible de la retenue de 5% [pour la retraite].

Les aides calculateurs peuvent augmenter leur solde mensuelle en exécutant au tarif des calculs ; dans ce cas ils sont traités exactement comme des calculateurs auxiliaires et leur traitement ne sert qu'en vue de la retraite. Ainsi M. Bellefontaine aide-calculateur a gagné en appliquant le tarif à ses calculs du mois de janvier 1890, 286^f,50 ou déduire de ce chiffre 166,66 qui représente son traitement mensuel il restera 119^f,84 qui lui seront payés en sus des 166^f,66 ci-dessus, sur lesquels on retiendra 5%.

Cette manière de faire qui est logique permet aux aides-calculateurs de vivre ; leurs chances d'avancement étant très faibles.

2°. [Q] Comment se répartit le crédit de 43200 fr. entre :

- La *Connaissance des temps*

- Les *Annales*

- L'*Annuaire*

- La rétribution des calculateurs auxiliaires (nombre, mode d'emploi et de paiement)

[Rép.]

1. Impression de la <i>Connaissance des temps</i> a coûté en 1890	13.600,00f
Achat d'exemplaires	1.122,00
	14.722,00
2.L'impression des <i>Annales</i> a coûté en 1890	414,80
3. L'impression de l' <i>Annuaire</i> du Bureau a coûté	4.250f,00
Achat d'exemplaires 150,00	4.400,00
4. Extrait de la CDT et achat d'exemplaires	260,00
5. Les calculateurs auxiliaires ont coûté en 1890	28.501,00
6. Ephémérides achat de 200 exemplaires	600,00
[TOTAL]	48.897,80 fr.

Le total dépasse le crédit de 5697^f,80 et il a fallu emprunter aux paragraphes suivants pour combler le déficit. Cette dépense a été nécessaire par l'obligation de faire paraître la *Connaissance des temps* dix mois plus tôt, et la mettre ainsi en concurrence immédiate avec le *Nautical almanac*.

Chaque année au lieu de faire 12 mois de calculs, on en fait 14 ou 15 qui augmentent d'autant la dépense. La *Connaissance des temps* pour 1893 a paru le 1^{er} janvier 1891, gagnant trois mois sur la publication antérieure, elle est encore en retard de six mois sur la date de la publication du *Nautical*. La *Connaissance des temps* étant aujourd'hui le recueil le plus complet qui existe, il n'y a d'autre amélioration urgente à réaliser que celle d'accélérer de plus en plus la publication.

Les calculateurs auxiliaires sont au nombre de 8. Le tarif qui est appliqué aux calculs a été fixé par le Bureau des longitudes ; il ne peut être maintenu indéfiniment, il est beaucoup plus faible que celui des établissements similaires.

3°. *Justification des 4300 frs pour frais divers*

[Rép.]

Les frais divers se décomposent ainsi pour l'exercice 1890 :

Homme de peine et concierge	611,83
Chauffage et éclairage	1.031,20
Entretien du mobilier	317,85
Fournitures de Bureau	394,65
Affranchissement emballages et voitures	210,70
Total	3.566,23

La différence a été reportée sur la *Connaissance des temps*.

4°. *Justification des 3000 fr. pour travaux d'observations.*

[Rép.]

Ce paragraphe comprend les dépenses de l'Observatoire du Bureau des longitudes à Montsouris.

Achat de livres et fournitures de Bureau	383,80
Conférences sur la météorologie et photographie	400,00
réparation d'instruments matériel peinture	1.292,70
éclairage	342,30
produits chimiques	70,80
	2.489,60

La différence a été reportée sur la *Connaissance des temps*

5°. *Comment se répartit le Crédit de 22.000 frs entre :*

les observations géodésiques

les frais de voyage (de qui ? combien en 1890)

Installation d'instruments, frais de calcul (n'y a-t-il pas double emploi avec les crédits des calculateurs ?)

[Rép.]

On n'a pu envoyer de missions en 1890 ni faire aucune dépense sur ce paragraphe afin de conserver le montant de 2.200 pour pouvoir subvenir aux dépenses de la *Connaissance des temps*.

6°. *Où en est la publication des Tables de la Lune ? Combien a-t-elle coûté à ce jour ? Comment se consomme le crédit de 4000 frs ? Le terme de l'opération est-il assignable ?*

[Rép.]

Il a été dépensé en 1890, 2051^f,25 pour le calcul des tables de la Lune.

Les calculs ont été poussés sous la direction de M. Tisserand aussi loin que les ressources actuelles de l'analyse mathématique le permettent. Ces calculs ont coûté depuis 1885 la somme de 13336 fr. Il reste à imprimer les tables résultant des calculs. Cette publication coûtera au moins vingt mille francs. Il est donc indispensable de continuer d'accorder le crédit des tables de la Lune pendant plusieurs années.

En résumé, les crédits accordés pour la *Connaissance des Temps* et pour *l'Annuaire* sont insuffisants et il y aurait lieu de les augmenter de 5000 f. pour les exercices 1892 et suivants.¹⁰⁴

¹⁰⁴. Rapport similaire rendu par Mouchez au ministre le 21 mars 1892 (au nom de la Commission composée de Fizeau, Bouquet de la Grye et de Mouchez) et adjoint au PV du 30 mars 1892 (3 mois avant son décès). (BDL, AAS, boîte 4, « budgets du BDL » cote provisoire).

Chapitre 9 — 1885-1905 : Vers la fin de la navigation astronomique savante et la suppression inéluctable des distances lunaires de toutes les éphémérides astronomiques mondiales.

« Un certain nombre de marins préfèrent à la *Connaissance des temps*, d'autres recueils moins volumineux, dans lesquels ils trouvent tous les renseignements nécessaires ; telles sont les *Tables de M. Caillet*, et les *Éphémérides de M. Dubus*, professeur de navigation en retraite, ouvrage dont les données sont extraites de la *Connaissance des temps* [...] Ces *Éphémérides* offrent l'avantage, apprécié depuis 30 ans, d'être peu volumineuses, de ne demander l'emploi d'aucun traité supplémentaire et de suffire à la résolution de tous les calculs nautiques [...] »
 [Ferdinand Labrosse, *Traité de navigation et d'astronomie* [...], 1867, 123-124 – « ouvrage approuvé par Monseigneur le Ministre de la Marine »]

« Le comité hydrographique croît utile de conseiller aux officiers de se servir des méthodes chronométriques les plus perfectionnées mais sans abandonner la pratique des distances lunaires qui peuvent, à un moment donné, devenir leur unique soutien. »
 [Comité hydrographique, 1884]

« [...] M. Loeny trouve dangereux le dédoublement de la *Connaissance des temps* proposé par M. Guyou [...] Mais M. Mouchez maintient l'utilité d'un abrégé de la *Connaissance des temps* ; il faudrait faire une publication qui soit aussi populaire dans la Marine que notre *Annuaire* l'est dans le Public. »
 [Bureau des longitudes, 28 octobre 1885]

« Conformément à la proposition émise par le Bureau des Longitudes, M. le Ministre de la Marine pense que l'on peut sans inconvénient supprimer les tables de distances lunaires contenues dans la *Connaissance des Temps* et les remplacer par l'indication de méthodes simples pour calculer lesdites distances. »
 [Bureau des longitudes, 20 mars 1901]

Introduction

Maurice Loewy précise à la 4^{ème} page de son « Avertissement » à la *Connaissance des temps* pour l'année 1905 (publié en août 1902) :

« Le Bureau des longitudes, après un examen approfondi, a reconnu que la publication des distances lunaires ne présentait pas une utilité suffisante et répondait plus aux besoins actuels de la navigation. Par suite il a été décidé, après avoir pris l'avis de M. le ministre de la Marine, de ne plus insérer dans la *Connaissance des temps*, à partir de 1905, l'éphéméride des distances lunaires. »

Les premières années du XX^e siècle marquent ainsi la fin de près de 150 années de navigation savante qui ont débutées avec les travaux de l'abbé Lacaille dans les années 1750 sur la méthode des distances lunaires et sa nécessaire adaptation aux besoins des navigateurs. Lacaille a développé à cet effet un modèle d'almanach nautique avec des calculs préformés des distances lunaires (distances angulaires calculées entre le bord éclairé de la Lune et quelques étoiles brillantes zodiacales) de 3 heures en 3 heures pour le méridien de Paris. Ce modèle a été repris et adapté pour le méridien de Greenwich par Nevil Maskelyne, pour bâtir le *Nautical Almanac* qui paraît à partir de 1767. Jérôme Lalande assure l'insertion des tables des distances lunaires directement copiées du *Nautical* dans la CDT en 1772, puis Pierre Méchain transforme la CDT en un almanach nautique purement français (distances lunaires calculées pour le méridien de Paris), qui va perdurer pendant tout le XIX^e siècle (voir les chapitres 3 et 4 plus haut). Ainsi, les méthodes astronomiques forment le paradigme de la navigation savante pendant ces 150 années, laissant loin derrière la question des chronomètres et montres marines, rappelons-le, trop chères, trop rares et encore suspectes d'irrégularités de fonctionnement ingérables jusqu'à la moitié du XIX^e siècle au moins¹. La *Connaissance des temps* et sa rivale, le *Nautical Almanac*, occupent une place centrale dans la diffusion de ce paradigme de la navigation astronomique savante.

Le texte de l'avertissement de Maurice Loewy nous donne du grain à moudre ; quel est cet examen approfondi auquel s'est livré le Bureau des longitudes et en quoi la méthode des distances lunaires n'est plus d'aucune utilité pour les marins à la fin du XIX^e siècle ?

Commençons par faire l'état de l'évolution des contenus de la CDT dans les vingt-cinq années qui précèdent la suppression des distances lunaires ; les archives nous ont laissé des données sur la circulation des éphémérides françaises à une époque de développement mondial des observatoires dans le Monde.

1. Diffusion et évolution des contenus scientifiques de la *Connaissance des temps*, 1875-1920.

Les quarante années couvertes par ce chapitre, sont marquées par une augmentation très importante du nombre de pages des éphémérides (850 pages en moyenne sur la période étudiée) qui dénote une forte évolution des contenus de la CDT (Figure 8.2 au chapitre précédent).

Rappelons que depuis 1864, l'impression et la vente des éphémérides est assurée par l'imprimerie de la famille Gauthier-Villars. Les contraintes de coûts pour les feuilles supplémentaires imprimées hors contrat passé avec l'imprimeur imposent au Bureau des choix parfois draconiens et ont une influence sur l'évolution des contenus. Ce qui est publié dans les

¹. Voir G. Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.* ; en ligne : <https://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

éphémérides ne relèvent pas que des choix scientifiques opérés au Bureau mais dépend donc aussi du coût de l'impression et de quelques conflits éditoriaux particuliers avec le libraire-imprimeur Gauthier-Villars².

1.1. Cartes de la diffusion de la *Connaissance des temps* en France et à l'étranger, en 1876 et en 1909

La correspondance avec les observatoires étrangers et le ministère de l'Instruction publique nous permet de dresser deux cartes de la diffusion de la CDT aux extrêmes de la période qui nous intéresse, 1872 et 1909. La table 9-1 indique le nombre des personnalités, des institutions et le nombre des observatoires à travers le monde qui reçoivent la CDT, envoyée gratuitement par le Bureau via les services du Ministère de l'Instruction publique et le courrier de l'État. Ces envois peuvent être multiples : plusieurs exemplaires et envoi simultané de la CDT et de l'*Extrait de la Connaissance des temps*, à destination des observatoires navals³. Les figures 9.1a et 9.1b précisent la répartition géographique des destinataires des publications du Bureau ; ces deux cartes sont établies à l'aide des archives inédites du Bureau des longitudes⁴. On voit très nettement sur la carte de 1909 (Figure 9.1b) l'augmentation des observatoires aux États-Unis, en Amérique du Sud, comme en Asie (les possessions coloniales donnent parfois naissance à de nouveaux observatoires). Le XIX^e siècle est marqué par une augmentation du nombre des observatoires, notamment dans sa seconde moitié comme on peut le voir en comparant ces deux cartes⁵. La CDT est donc davantage diffusée à l'étranger ; 28 pays sont concernés en 1909 contre la moitié environ en 1876.

	Nombre d'envois
Académiciens français	9
Institutions et bibliothèques françaises	8
Observatoires (tous types confondus) ⁶	114
Astronomes étrangers	13

Tableau 9-1 : Destinataires de la *Connaissance des temps* en 1909. © - G. Boistel, 2021.

². Voir notre « focus » sur les Imprimeurs de la CDT sur le site des PV du BDL. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-gb-imprimeurs1>

³. Voir G. Boistel, 2016, « Du service de l'heure à l'océanographie : unité et diversité des observatoires navals en Europe (et ailleurs) au XIX^e siècle », in G. Boistel et O. Sauzereau (dir.), *Entre ciel et mer* [...], Cahiers Français Viète (Université de Nantes), série II, 8-9, 223-256 (édition électronique disponible – voir la bibliographie).

⁴. Notamment les volumes de correspondances « Copies de lettres » (Cartons O, P et Q des archives inédites du BDL).

⁵. Voir Hermann Dieter B., 1973, « An exponential law for the establishment of observatories in the Nineteenth-Century », *J.H.A.*, iv, 57-58.

⁶. Il s'agit des observatoires astronomiques et/ou des observatoires navals, souvent distincts les uns des autres. Voir Boistel, G., 2016, « Du service de l'heure à l'océanographie [...] », *op. cit.*

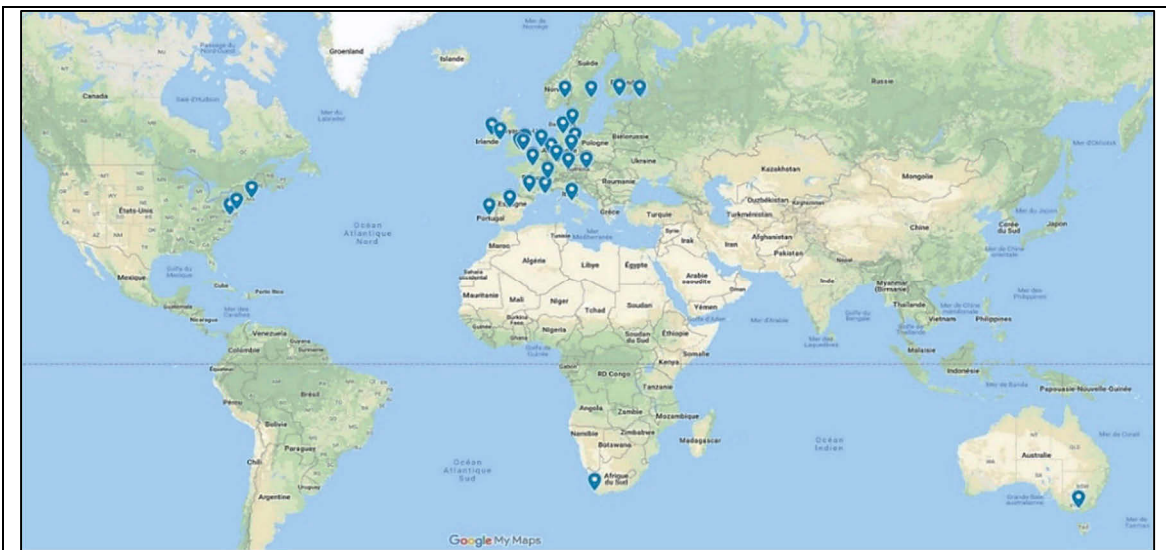


Figure 9.1a – Localisation des destinataires de la *Connaissance des temps* en 1876



Figure 9.1b – Localisation des destinataires de la *Connaissance des temps* en 1909

Figure 9.1 a (en haut) et 9.1 b (en bas) – Cartes de la diffusion de la *Connaissance des temps* dans le Monde, en 1876 et en 1909 © - G.Boistel, 2021 [Carte : Google Maps ©]

La figure 9.2 suivante donne la répartition plus précise des 28 pays destinataires de la CDT. En tête, la France reçoit 19% des envois, suivie des USA, 16% ; de l'Allemagne 14% ; l'Angleterre 8% ; La Russie, l'Italie et l'Autriche-Hongrie avec 5%, pour les plus importants envois. La figure 9.2 montre l'importance des quatre grandes nations productrices d'éphémérides, la France, l'Allemagne, les USA et l'Angleterre et il n'est donc pas surprenant de les voir se partager 57% des envois : c'est une question de contrôle mutuel des éphémérides à l'aube de l'internationalisation des éphémérides et de la répartition des tâches de calculs (voir le chapitre 10).

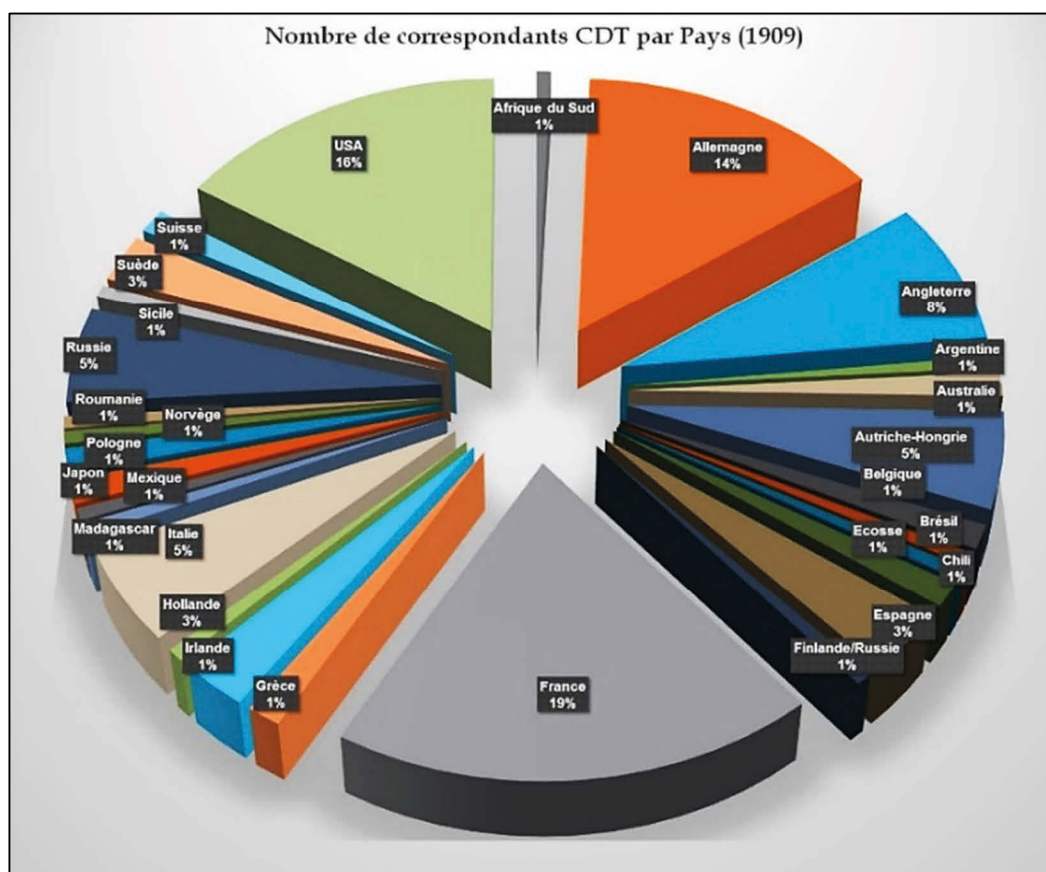


Figure 9.2 – Répartition des 28 pays destinataires de la CDT en 1909. © - G. Boistel, 2021.

1.2. L'évolution des contenus de l'éphéméride : une vue d'ensemble

Voyons quelles sont les principales modifications et évolutions de l'éphéméride sur la période 1875-1920.

1. Les directeurs de la *Connaissance des temps* et les délais de livraison de l'éphéméride

Rappelons la liste des directeurs de la CDT tels qu'ils apparaissent dans les signatures des « Avertissements » pour cette époque :

- * Claude-Louis **Mathieu** jusqu'au volume de la CDT pour 1875 (Paris, septembre 1873) inclus ;
- * Maurice **Loewy** pour les **35** volumes de la CDT **1876** (Paris, décembre 1874) à la CDT **1910** (Paris, janvier 1908) inclus.
- * Remplacé par Rodolphe **Radau** pour **3** volumes : CDT **1911** (Paris, janvier 1909) à CDT **1913** (décembre 1910)
- * Henri **Andoyer** pour les **6** volumes de la CDT **1914** (mars 1912) à CDT **1920** (Paris, 1918) (Andoyer s'occupera aussi des volumes jusqu'en 1931).

Les principales évolutions sont dues à Maurice **Loewy**, mais Henri **Andoyer** apporte de singulières transformations, décidées lors des conférences internationales de 1896 et de 1911, transformations résumées ici et approfondies dans l'ultime chapitre de cette vaste étude (voir le chapitre 10).

L'annexe 1.4 en fin d'ouvrage nous indique notamment le retard ou l'avance de la publication par rapport à cette ligne rouge fixée depuis l'époque de Lalande, d'une livraison faite avec au moins 18 mois d'avance. Il est parfaitement visible que jusqu'en 1891 la CDT paraît avec 13 à 14 mois d'avance (seulement), généralement publiée au mois de septembre de l'année précédant l'année de livraison, parfois au mois d'août. Remarquons que le Bureau est particulièrement soucieux de faire savoir que sa publication est livrée en temps et en heure, puisque le mois de livraison est indiqué sur la couverture.

Avec la stabilisation du Service des calculs et la politique de professionnalisation des calculateurs menée par Loewy et le Bureau des longitudes (Chapitre 8), la livraison s'opère dans le délai de 18 mois et même en avance comme le graphe le montre. Après 1894, la CDT paraît en moyenne, avec 24 mois ou deux ans d'avance, et certaines années, comme sous la direction de Largeteau, avec 28 à 30 mois d'avance ! Ce délai retombe à 12 ou 13 mois pendant la première Guerre Mondiale pour des raisons évidentes et étudiées au chapitre suivant.

2. Une approche thématique de l'évolution des contenus de l'éphéméride

Nous ne reprenons pas ici l'intégralité des modifications des contenus, souvent très (et trop) techniques, mais nous indiquons de manière thématique ces transformations apportées à l'éphéméride.

a. La question du premier méridien

Jusqu'au volume de CDT 1915, les éphémérides sont établies pour le méridien de Paris. À partir de la CDT 1916, le méridien fondamental adopté est le méridien de Greenwich suite à la conférence des directeurs des éphémérides qui se tient à Paris en octobre 1911 (voir le chapitre 10), la France adoptant tardivement le méridien de l'observatoire anglais⁷. À partir de la CDT pour 1916, seulement, les positions des observatoires du monde sont données par rapport aux deux méridiens, Greenwich et Paris. En 1920, toutes les éphémérides sont établies pour le méridien de Greenwich, en heure temps moyen, dite G.M.T., pour Greenwich Mean Time.

b. L'évènement astronomique – Les passages de Vénus devant le Soleil, 1874 et 1882

Parmi les phénomènes les plus marquants de cette deuxième moitié du XIX^e siècle, il faut parler des deux passages de Vénus devant le disque du Soleil prévus pour les mois de décembre de 1874 et 1882. Après le succès des observations effectuées un siècle plus tôt (1761 et 1769), ils permettent de réviser l'une des constantes astronomiques des plus importantes, la parallaxe solaire qui donne accès aux distances entre les planètes dans le système solaire. De nombreuses missions sont organisées en 1874 et 1882, conduisant, comme un siècle auparavant, à des aventures extraordinaires⁸.

Les volumes de la CDT de 1871, 1875, 1877 et 1882 sont particulièrement colorés par des données concernant ces deux passages de Vénus devant le Soleil :

⁷. Jacques Gapillard, 2011, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert/ADAPT, notamment les chapitres 8 à 10.

⁸. Aubin, D. (dir.), 2006, *L'évènement astronomique du siècle ? Histoire sociale des passages de Vénus, 1874-1882*, Cahiers François Viète, n°11-12. URL : [Passages de Vénus - Cahiers FV 11-12-2006 complet](#) ; Marlot, C., 2004, *Les passages de Vénus. Histoire et observation d'un phénomène astronomique*, Paris, Vuibert.

- * La **CDT pour 1871** (Mathieu – sept. 1869) donne un rapport et un mémoire sur la parallaxe du Soleil avec une carte pour le passage du 8-9 décembre 1874 ;
- * La **CDT pour 1875** (Mathieu – sept. 1873) donne deux cartes pour les passages de Vénus de 1882 ;
- * La **CDT pour 1877** (Loewy – sept. 1875) est un numéro dédié à la mémoire de Mme Yvon-Villarceau, tout juste décédée, et que son mari met sur le même plan que des femmes savantes qui ont précédé sa femme : Mme Lepaute, Caroline Herschel, etc. ; elle vérifiait les calculs de son mari et a participé à la finalisation d'un certain nombre de ses mémoires tel que les « Recherches sur l'emploi des photographies recueillies dans les observations du passage de Vénus [de 1874] » par Antoine Yvon-Villarceau (p. 101-131) notamment. Ce sont des travaux mathématiques de détermination des centres des deux astres d'après les contacts qui lui permettent d'établir des considérations instrumentales sur l'utilisation micrométriques des plaques photographiques pour l'avenir et le prochain passage.
- * La **CDT pour 1882** (Loewy - août 1880) donne une nouvelle carte du passage et des recommandations pour réussir les observations (638-646) pour le 6 décembre 1882.

c. La *Connaissance des temps* à destination des navigateurs : aspect nautique et géographique des éphémérides

* La **table des positions géographiques** façonne la CDT au premier chef par l'augmentation de son volume, ce qui provoque sa suppression puis sa transformation en publication autonome et/ou comme addition aux éphémérides. Mais on trouve d'autres tables à destination des explorateurs-géographes comme celles des étoiles de **culmination lunaire**⁹. Enfin, cette période marque progressivement l'abandon définitif des **distances lunaires** (luni-solaire ou luni-stellaires ou luni-planétaires) comme moyen de navigation, mettant ainsi fin à près de 150 années de navigation savante.

* La **table des positions géographiques** des lieux et des ports dans le monde évolue de manière très sensible. De 20 pages dans la CDT pour 1868, elle passe à 85 pages à partir de la CDT 1873 (et cite les contributeurs successifs : Daussy, Darondeau, de la Roche Poncié), à une centaine de pages en 1902 ! La CDT de 1894 présente une table des positions géographiques augmentée par des données extraites de catalogues russes, allemands (pour la Mer rouge et îles Marshall), de l'Amirauté anglaise (Australie et Afrique) et des expéditions hydrographiques d'Ernest Mouchez au Brésil, notamment :

En raison de l'augmentation du volume de cette table, le Bureau et Gauthier-Villars adoptent à partir de 1901 pour la CDT 1904, une double pagination. Les éphémérides de la CDT occupent environ 700 à 850 pages selon les années, et la table des positions géographiques est désormais publiée à part comme un *extrait* de la CDT (à l'image de ce qui se pratique dans le *Nautical Almanac* depuis plusieurs années – les tables auxiliaires ont une pagination différente des éphémérides astronomiques proprement dites). En 1902 (CDT pour 1905), ce cahier supplémentaire fait une centaine de pages : « Table des positions géographiques des principaux

⁹. Cette méthode qui se répand au milieu du XIX^e siècle pour les opérations géodésiques, de topographie et de relevés des cartes consiste à observer la hauteur de la Lune lors de son passage au méridien, où ni la réfraction ni la parallaxe horizontale de la Lune n'affectent la détermination de la différence de longitude établie par la différence de temps sidéraux des observations lunaires en deux endroits différents du globe. On peut également faire des distances lunaires à ce moment exact du passage de la Lune au méridien beaucoup plus précisément que dans toutes autres conditions.

lieux du Globe » par les contributeurs successifs – en hommage au travail des prédécesseurs, officiers de Marine ou ingénieurs-hydrographes du Service hydrographique de la Marine membres du Bureau des longitudes : Daussy, Darondeau, de la Roche-Poncié, Cloué, Bouquet de la Grye.

Le Bureau et Andoyer suppriment la table des positions géographiques pour la CDT de 1915 (février 1913) ; elle est renvoyée à l'*Extrait de la Connaissance des temps* qui se transforme en *Éphémérides nautiques* ; une grande partie des positions géographiques coloniales et étrangères sont aussi données dans l'*Annuaire*.

* Les **tables des étoiles de culminations lunaires** ont fait l'objet de mémoires dans les années 1860 comme nous l'avons vu au chapitre 7 où nous avons exposé le principe de la méthode destinée à aider les explorateurs-géographes dans la détermination des coordonnées terrestres.

La CDT de 1876 (Loewy, déc. 1874) donne un mémoire d'Yvon Villarceau : « Note sur la détermination des longitudes terrestres au moyen des culminations lunaires » 16-27. Ces tables s'accompagnent d'améliorations successives des catalogues des étoiles de culmination au voisinage de la Lune dans le Méridien ; en effet la méthode des culminations lunaires impose de trouver des étoiles proches de la Lune et situées dans le même parallèle. De nouvelles procédures et de nouvelles méthodes imposent la publication de nouvelles tables dédiées.

* Les **tables des distances lunaires** sont toujours calculées sur les tables de la Lune de Hansen (Londres, 1857). Mais le Bureau accompagne le mouvement général de désaffection des marins pour cette méthode de navigation astronomique. Si ces tables occupent 11 pages par mois en 1877, elles n'en occupent plus que quatre à cinq en 1903, juste avant leur suppression définitive de la CDT pour 1905 (Paris, 1903).

Rappelons que les prédictions des marées sont désormais publiées dans l'*Annuaire des marées* publié par le Service hydrographique de la Marine¹⁰.

d. La *Connaissance des temps* à destination des astronomes

Les contenus plus spécifiques à destination de la science astronomique en général évoluent sensiblement sur la période 1875-1920. Voyons les principales modifications supportées par la CDT.

* **Les éclipses de Soleil** sont calculées sur les méthodes de Hansen (Mémoires de l'Académie des sciences de Saxe). Des modifications et des améliorations sont apportées aux cartes des éclipses pour en favoriser une meilleure lecture et une meilleure identification des phases des éclipses. Puis à partir de la CDT 1915, le calcul des éclipses est basé sur une nouvelle méthode d'Andoyer publiée dans le *Bulletin astronomique*¹¹.

* **Les interpolations** : nous en avons déjà parlé dans les chapitres précédents. À partir de la CDT 1876 (avertissement de Loewy), le lecteur n'a plus recours au calcul long de différences successives ; les interpolations se font à l'aide d'une simple multiplication ou d'une division.

¹⁰. Voir Pouvreau, Nicolas, 2018, « Antoine Marie Rémi Chazallon (1802-1872) - Partie 1 », rubrique Focus du site « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, 1795-1932 ». URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-np-chazallon1>.

¹¹. H. Andoyer, 1916, « Sur la prédiction des éclipses », *Bull. Astr.*, XXXIII, 1-51.

* **Les tables des réfractions** : calculées sur les tables de Caillet depuis 1851, elles sont remplacées en 1915 par les tables que Rodolphe **Radau** a publiées en 1889¹² .

* **Tables du Soleil et de la Lune** : occupant une grande partie de l'éphéméride, elles sont l'objet de simplifications et de révisions fréquentes de manière à occasionner des calculs plus rapides et plus directs. À partir de la CDT 1896 : les coordonnées rectilignes du Soleil sont établies pour l'équinoxe moyen 1900.0

* **Étoiles zodiacales, circumpolaires et de culmination** : on note une mise à jour permanente des catalogues et des positions d'étoiles (résultant des échanges entre les observatoires et des contrôles mutuels opérés par le biais des correspondances individuelles et officielles).

* **Étoiles fondamentales** : les éphémérides sont établies par pas de 10 jours à partir de la CDT 1885. Puis à partir de la CDT 1896, les tables donnent les grandeurs (les magnitudes), ascension droite, déclinaison, la variation et le mouvement propre annuel. Les grandeurs photométriques sont fournies par Edward **Pickering**, de l'observatoire du Harvard College. Cet observatoire américain devient la référence en matière photométrique et en matière d'emploi de femmes pour le traitement des plaques photographiques¹³.

Pour la CDT 1916 et les volumes successifs, les conventions de l'astronome anglais Baily sont abandonnées et les éphémérides reviennent aux notations originales de Bessel après les décisions adoptées lors de la conférence des étoiles fondamentales de 1896 (voir chapitre 10). Dans la CDT 1914, le catalogue de base de 3064 étoiles fondamentales est établi sur les catalogues stellaires des astronomes Simon **Newcomb** (US Naval Observatory), Arthur von **Auwers** (Observatoire de Königsberg) et Lewis **Boss** (Observatoire Dudley, Albany, N.Y.).

* **Les planètes** : les éphémérides des planètes Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont construites sur les tables d'Urbain **Le Verrier** parues dans les *Annales de l'Observatoire* (*Ann. Obs. Paris*, tomes V, VI, XII, XIV). À partir de la CDT 1883, les tables des planètes sont construites sur les tables de Le Verrier révisées par Aimable **Gaillot**. Pour les volumes de la CDT entre 1900 et 1920, ces tables seront corrigées avec les constantes astronomiques et les masses des planètes revues par Simon **Newcomb**. Avant la CDT 1915, on note des hésitations et des irrégularités de la publication des tables des éléments et des phénomènes calculés pour les satellites respectifs de Mars, Saturne, Uranus et Neptune. Ces tables sont abandonnées à partir de 1915.

* **La Lune** : la CDT construit les éphémérides de la Lune sur les tables de Peter Andreas **Hansen** (Londres, 1857), comme les tables des distances lunaires et quelques développements pour positionner la Lune en longitude écliptique (application de la méthode des perturbations...). Puis les données de la table XXXIV de Hansen qui s'avèrent erronées, sont remplacées par les tables de **Newcomb** (CDT 1900). Puis, à partir de la CDT 1915, les éphémérides sont construites sur les tables de **Delaunay** revues par **Radau** (*Ann. BDL tome VII*) alors que le *Nautical* emploie toujours les tables de **Hansen** corrigées par **Newcomb**.

¹². Voir le site de la CDT sur la page WEB de l'IMCCE, rubrique « Expositions » : Pascal Descamps, « Les tables des réfractions astronomiques dans la *Connaissance des temps* ». URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/les-tables-des-r--fractions-as>

¹³. Voir : J. B. Hearnshaw, 1996, *The Measurement of Starlight: Two Centuries of Astronomical Photometry*, Cambridge University Press ; Eugene F. Milone, C. Sterken, 2011, *Astronomical Photometry: Past, Present, and Future*, Springer Science & Business Media. Sobel, Dava, 2017, *The Glass Universe. The hidden history of the women who took the measure of the stars*, Harper Collins Libri.

* **Les tables du Soleil** : ce sont les tables de **Le Verrier**, revues et corrigées par les calculateurs Gustave **Leveau** pour l'Observatoire et Jean-Joseph **Coniel** pour le Bureau des longitudes, et publiées dans le *Bulletin Astronomique*, créé en 1884, par Ernest Mouchez alors directeur de l'Observatoire de Paris.

* **Les éphémérides des « petites planètes »** (les astéroïdes situés entre Mars et Jupiter) : elles sont publiées partiellement et irrégulièrement en concurrence avec le *Berliner Jahrbuch*. On note quelques tentatives de publication de mémoires sur la détermination des orbites à partir de la CDT 1876 (Leveau pour Héra) ; CDT 1878 (Schulhof pour Maïa). Les publications sont arrêtées après cela en raison du nombre important et exponentiel de petites planètes découvertes. La CDT ne peut rivaliser et le Bureau préfère laisser le *Berliner Jahrbuch* et le *Nautical* publier ces éphémérides. La CDT donne plutôt la liste de *phénomènes* comme les occultations d'étoiles par les planètes ou les plus grosses des « petites planètes ».

e. La question de la présentation des éphémérides des satellites de Jupiter et de leur précision dans la *Connaissance des temps*, 1911-1915

Consacrons un volet particulier aux éphémérides des satellites de Jupiter qui illustrent les hésitations récurrentes dans la présentation de certaines éphémérides jugées selon les époques, utiles ou inutiles¹⁴.

Comme depuis 1841, les éphémérides des quatre satellites galiléens de Jupiter sont calculées sur les tables de **Damoiseau**¹⁵, corrigées sur des tables publiées par W.S.B. **Woolhouse**¹⁶ dans le *Nautical* de 1835¹⁷.

Sous la direction d'Andoyer, ces tables sont désormais construites sur celles de Ralph-Allen Sampson (*Tables of the four great satellites of Jupiter*, Londres, 1910) corrigés par le calculateur principal du Bureau Léopold **Schulhof**¹⁸.

Ces tables sont l'objet de deux négociations différentes, l'une avec les astronomes amateurs qui demandent la poursuite de la parution des configurations des satellites de Jupiter sous forme graphique, et la seconde, avec les directeurs des autres éphémérides, sur la meilleure précision à adopter pour les tables qui paraissent dans les éphémérides. Ces négociations illustrent parfaitement la difficulté de concilier des intérêts contradictoires qui traversent finalement toutes les époques de la publication de la CDT (Figure 9.3)

Après des hésitations du Bureau et du responsable de la CDT pour donner les éphémérides de Japet, et avoir retiré temporairement la configuration/disposition graphique des satellites de Jupiter, des lecteurs manifestent leur désarroi devant cet abandon. Après avoir supprimé les distances lunaires et refait de la CDT une éphéméride astronomique, la suppression des figures donnant les configurations des Satellites de Jupiter fait réagir les « amateurs ». Ces « amateurs »

¹⁴. Voir Jean-Eudes Arlot, site de la CDT, IMCCE : « Les satellites de Jupiter dans la *Connaissance des temps* ». URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/les-satellites-de-jupiter--dan> ; Arlot, J.-E., 2019, « Four centuries of observations of the galilean satellites of Jupiter : increasing the astrometric accuracy », *Journal of Astronomical History and Heritage*, 22/1, 78-92.

¹⁵. Damoiseau de Montfort, 1836, *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, Paris.

¹⁶. W.S.B. Woolhouse, c. 1830, *New tables for computing the occultations of Jupiters satellites by Jupiter, the transits of the satellites and the shadow [...]*, London.

¹⁷. Woolhouse est le *Chief assistant* du nouveau Nautical Almanac Office jusqu'en 1837.

¹⁸. BOP, Ms 1132, correspondance d'Henri Andoyer ; plusieurs lettres adressées par Schulhof à Andoyer sur les tables de Sampson. Il faut ajouter le mémoire d'Andoyer, *Bull. Astr.*, XXXII, 1915, 177-224.

trouvent un porte-parole en la voix de (Guillaume Charles Marie) Louis Jourdan (1843-1932), poète français, élu cinq fois à la députation, ex-préfet de Lozère et d'orientation radical-socialiste. Louis Jourdan fréquente le « Salon des étoiles » de Camille Flammarion dans les années 1910.

Figure 9.3 shows two pages from the CDT (Connaissance des Temps) for 1906, pages 601 and 602. Page 601 is titled '1906. — SATELLITES DE JUPITER. 601' and contains a table for 'JANVIER' with the subtitle 'CONFIGURATIONS A 9^h30^m TEMPS MOYEN'. It lists configurations for the 15 days of the month, with columns for satellite positions and phases. Page 602 is titled '1906. — SATELLITES DE JUPITER. 602' and contains a table for 'FÉVRIER'. It lists eclipse data for the 25 days of the month, with columns for satellite names (I, II, III), types of eclipses (E.c., E.f., Im., Em.), and times in hours and minutes.

Figure 9.3 – Extrait de la CDT pour 1906 (601-602). Présentation graphique des éphémérides des satellites de Jupiter (à gauche) et précision données aux prévisions des éclipses (à droite).

[CDT pour 1906, © - BNF, Gallica]

Jourdan pose en 1911 la question de la rétention de la science, de sa diffusion au plus grand nombre. C'est un excellent témoignage de l'image de la CDT et du Bureau des longitudes chez un certain lectorat savant de la CDT. Jourdan se plaint de l'abandon de la publication des configurations des satellites de Jupiter dans la CDT :

« Monsieur, depuis 1911, on a supprimé dans la *Connaissance des temps* les 12 tableaux mensuels donnant les configurations des satellites de Jupiter.

Cette suppression constitue pour beaucoup une lacune à la fois regrettable et importante, principalement pour les observateurs à qui ces renseignements précis évitaient des pertes de temps appréciables : ces tableaux avaient l'avantage de parler aux yeux des personnes peu familiarisées avec l'astronomie et de les aider dans leurs recherches. Pour ma part, je connais plusieurs personnes qui achetaient la *Connaissance des temps* exclusivement pour avoir ces renseignements précieux.

À notre époque la science n'est plus un sanctuaire occulte réservé à quelques initiés ; ses portes s'ouvrent peu à peu au public instruit qui aime à apprendre les mystères dont l'enseignement actuel lui refuse encore l'explication ; elle se démocratise en quelque sorte ; bien des renseignements qui ne figurent que dans *l'Annuaire* se trouveraient aussi à leur place dans la *Connaissance des temps*.

À mon humble avis, celle-ci concilierait son devoir moral, car les savants n'ont plus, aujourd'hui, le droit d'être avare de leur science, avec son propre intérêt en augmentant dans une sage mesure les renseignements précieux qu'elle fournit plutôt qu'en les restreignant.

Veillez agréer Monsieur, l'expression de ma plus haute considération ».

Signé : Louis Jourdan¹⁹.

En 1915, Andoyer cherche à optimiser le travail de ses calculateurs en réduisant les calculs inutiles ou superflus. Les tables des éclipses des satellites de Jupiter lui donnent l'occasion de

¹⁹. Lettre de Jourdan au Président du BDL, le 26 juin 1911, de York Villa, Beaumont, Jersey (Channel islands) Archives inédites du BDL - Institut, académie des sciences. Correspondances diverses non classées.

présenter au Bureau sa proposition de réduire la précision des éphémérides des satellites de Jupiter au dixième de minute de temps :

« M. Andoyer expose ensuite que la précision que l'on donne actuellement dans la *Connaissance des Temps* aux calculs des éclipses des satellites de Jupiter est illusoire et qu'elle entraîne inutilement des calculs très longs et dispendieux. Une discussion à laquelle prennent part M. le Président, M. Lippmann, M. Bigourdan et M. Renaud s'engage sur ce sujet. M. Bigourdan émet l'opinion suivante : Pour les éclipses dont il s'agit comme d'ailleurs pour les occultations d'étoiles par la Lune, on peut penser que le rôle d'un recueil d'éphémérides tel que la *Connaissance des Temps* est de donner seulement une position approchée qui permette l'observation. Mais un autre avis est également soutenable ; en effet il y a lieu de remarquer que jusqu'ici et notamment à l'époque du congrès international des éphémérides, tenu en 1911, on a donné les heures des éclipses à la seconde et quand le Bureau s'est chargé sur sa demande de ce calcul, il n'a fait aucune réserve à ce sujet. Pour s'exonérer aujourd'hui du travail que ce calcul exige, il paraît indispensable que le Bureau consulte officiellement les contractants de 1911 (sauf l'Allemagne). Sans quoi, il pourrait être accusé de ne pas respecter les engagements qu'il a pris. » (PV 3 mars 1915).

Un mois plus tard environ, le 14 avril 1915, pour lever toute ambiguïté, Andoyer présente une note destinée à emporter l'adhésion totale et sans réserve du Bureau sur sa proposition de réduire les calculs et donner une précision réduite au dixième pour les éphémérides des satellites de Jupiter, en faisant appel aux directeurs des éphémérides étrangères :

« Dans une des dernières séances, incidemment, à propos de la réduction nécessaire qu'il faut apporter aux heures de travail, en supprimant les calculs superflus, j'ai été amené à parler de mon intention de ne plus donner à l'avenir les heures des éclipses des satellites de Jupiter qu'au dixième de minute près et celles des autres phénomènes à la minute ronde.

J'étais déjà assuré [ainsi qu'on en devait pas douter] par la correspondance que j'entretiens d'une façon permanente avec les Directeurs du *Nautical Almanac* à Londres et de l'*American Ephemeris* à Washington de ne rencontrer de leur part aucune objection, bien au contraire.

Afin cependant qu'aucun doute ne puisse subsister à cet égard, je communique au Bureau les deux extraits textuels suivants des lettres nouvelles que j'ai provoquées formellement sur ce point.

1° de la direction du *Nautical Almanac* ; "mars 2, 1915 : " *...We shall also be quite satisfied to have the eclipses of the satellites to 0.1 of a minute, and the other phenomena to 1 minute.*"

2°. de la direction de l'*American Ephemeris*, mars 23, 1915 : "*...your proposal to give the time of the eclipses of Jupiter's satellites to the tenth of a minute has my full approval.*"

Je joins à ces extraits définitifs une phrase d'une lettre antérieure de M. Cowell ; 16 octobre 1914 : "*I entirely agree with you that it is expedient to shorten the calculations for Jupiter's Satellites and save unnecessary expense.*"²⁰

Le Bureau approuve à l'unanimité cette disposition. En fait c'était une idée de Léopold Schulhof affirmée en 1911 dans une lettre adressée à Andoyer le 11 mai :

« Je cherche s'il y a des moyens de simplifier l'énorme montant de calculs qu'impliquent ces tables et au fond je ne comprends pas pourquoi M. Sampson cherche la même exactitude dans le calcul des occultations, passages sur le disque de Jupiter et dans

²⁰. PV BDL, 14 avril 1915.

l'ombre que pour les éclipses. Il y aurait moins de tracés s'il suffisait de donner ces phénomènes en dixièmes de minutes »²¹.

Idee réaffirmée deux jours plus tard dans un contexte légèrement différent :

« [...] quant au travail qu'on impose au calculateur d'un lieu jovien, il faut considérer que ce travail est aussi assez grand pour les calculs concernant les satellites intérieurs de Saturne et, bien qu'on néglige toutes les inégalités périodiques ; ici aussi le calcul deviendra beaucoup plus pénible dès le jour qu'on donnera des tables des perturbations de ces astres. »²².

Dans la CDT pour 1920 (publiée en 1918), Andoyer réaffirme que la décision de donner les éphémérides au dixième de minute près (voir à la minute près) a été prise en accord avec les directeurs des autres éphémérides²³.

f. Autres sujets d'intérêt astronomique

* **De nouvelles constantes fondamentales** : l'année 1901 marque l'adoption des mêmes constantes astronomiques fondamentales pour les quatre grandes éphémérides internationales, suite à la conférence de 1896 (voir chapitre 10), basées sur les travaux de Simon Newcomb.

* **La question des étoiles variables** : Ce sujet d'étude est loin d'être une spécialité française. Si Lalande et ses successeurs immédiats – dont Arago – s'y sont intéressés (sous le nom d'« étoiles changeantes » la plupart du temps) en donnant des éphémérides et des notes principalement sur les variations d'Algol (Bêta Perséi), le sujet n'intéresse pas les mécaniciens célestes dominants à l'Observatoire ou au Bureau des longitudes. Seuls Hervé Faye, Guillaume Bigourdan et les astronomes de l'Observatoire de Lyon consacrent des pages à la question des étoiles variables²⁴. Aussi la CDT est-elle assez indifférente à ces astres dont on ne sait que dire ou que faire à la fin du XIX^e siècle. Des éphémérides sont publiées dans l'*Annuaire*. Mais la question est régulièrement posée au Bureau comme cette note lue en séance le 10 novembre 1915 après la suppression de ces éphémérides de l'*Annuaire* :

« M. Andoyer donne lecture d'une lettre de M. Félix Dorroy d'Anvers, qui lui a été transmise par M. Schulhof [...] M. Dorroy exprime ses regrets de ne plus trouver dans l'*Annuaire* du Bureau des Longitudes la liste des étoiles variables. On s'est vu dans l'obligation de supprimer cette liste après 1909, année où elle absorbait déjà 135 pages de l'*Annuaire*, parce que, de nos jours, le nombre de ces étoiles augmente dans des proportions considérables, et que l'on a pensé qu'il faudrait bientôt leur consacrer une publication spéciale. La lettre de M. Dorroy est l'occasion d'observations très intéressantes au cours desquelles M. Baillaud signale que M. Luizet, Astronome adjoint de l'Observatoire de Lyon, possède, dans ses carnets plus de 60 000 observations d'étoiles variables. Le Bureau décide que M. Andoyer écrira à M. Bourget pour lui demander s'il ne pourrait pas réserver une place aux observations d'étoiles variables dans son *Journal des observateurs*. »

Andoyer suit son courrier et se fait l'écho de la réponse à la séance du 1^{er} décembre 1915 :

²¹. BOP, Ms 1132, lettre de Schulhof à Andoyer, papier en tête BDL, Paris, 11 mai 1911 : Schulhof cherche à simplifier les tables de Sampson.

²². *Ibid.*, lettre du 13 mai 1911.

²³. Voir Arlot, J.-E., 2019 pour de plus amples développements sur la question de la précision dans les éphémérides des satellites de Jupiter dans la CDT : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/les-satellites-de-jupiter--dan>.

²⁴. Guy Boistel, 2015, « Comprendre l'atmosphère du Soleil et celles des étoiles variables à la fin du XIX^e siècle : la théorie astro-chimique d'Albert Brester (1843-1919) aux débuts de l'astrophysique », in S. Le Gars et G. Boistel (dir.), *Dans le champ solaire. Cartographie d'un objet scientifique*, Paris, Hermann, 61-88.

« Comme il a été convenu dans la séance du 10 novembre dernier, M. Andoyer annonce qu'il a écrit à M. Bourget, au sujet des éphémérides des étoiles variables, pour lui demander s'il ne jugerait pas à propos de les insérer dans le *Journal des Observateurs* et il donne lecture de la réponse de M. Bourget qui est disposé à faire bon accueil à la proposition et ajoute que plus il aura de copie pour son journal, plus son imprimeur sera satisfait. M. Mascart, directeur de l'Observatoire de Lyon, consulté sur le même sujet, qui offrirait à M. Luizet l'occasion de publier les résultats de ses nombreuses observations d'étoiles variables, est également favorable à la même proposition et M. Andoyer communique aussi sa réponse dans laquelle il croit devoir appeler l'attention sur l'inconvénient qu'il peut y avoir à donner de telles éphémérides avec une grande approximation pour l'usage des observateurs. Le Bureau décide d'accorder son patronage à la nouvelle entreprise et M. Andoyer en informera M. le directeur de l'Observatoire de Marseille. »

C'est à l'observatoire de Lyon que l'histoire de l'observation des étoiles variables en France s'écrit²⁵.

2. L'obligation de répondre efficacement aux besoins des marins : le Bureau des longitudes pressé d'adapter la *Connaissance des temps*

L'année 1885 est marquée par un échange de correspondance entre un professeur de navigation et d'astronomie de l'École navale de Brest, Émile Guyou, et le Bureau des longitudes au sujet d'une modification de la *Connaissance des temps*. En effet, la CDT est devenue trop volumineuse, — plus de 700 pages, voire 1000 pages au milieu des années 1880 —, elle est assez chère et contient énormément de données purement astronomiques étrangères aux préoccupations des navigateurs. Cent ans presque jour pour jour²⁶, de nouveau, le ministère de la Marine transmet au Bureau des doléances provenant des navigateurs, des Compagnies des Messageries Maritimes et d'officiers demandant une adaptation de la CDT pour une meilleure adéquation aux besoins des marins du commerce. En examinant les propositions de Guyou, le Bureau des longitudes (re)« découvre » que des *Éphémérides maritimes* empruntant les données de la CDT sont publiées à Saint-Brieuc depuis 1836 et qu'elles sont extrêmement bien diffusées dans les ports de commerce, et pas seulement français.

Les premières lettres d'Émile Guyou parviennent au Bureau des longitudes au début de l'année 1885 et sont portées à la connaissance de ses membres lors de la séance de 21 janvier²⁷.

Quelles sont les questions posées par Émile Guyou et qui est-il ? Quelle est la teneur de ses propositions pour améliorer la CDT ? Comment le Bureau répond-il à ces demandes d'adaptation de sa publication phare ?

2.1. Émile Guyou ou la trajectoire d'un officier savant

Entré dans la Marine en 1860, Émile **Guyou** (1843-1915) suit d'abord une carrière d'officier assez classique (Figure 9.4). Il est Aspirant le 1^{er} août 1862, puis Enseigne de Vaisseau le 1^{er}

²⁵. Cette histoire reste à écrire.

²⁶. Chapitre 4 *infra* pour la modification de la CDT demandée par le Ministre de la Marine de Castries à l'ARS en 1785.

²⁷. En 1885, Hervé Faye est le Président du bureau ; Félix Tisserand en est le secrétaire et rapporteur des séances.

septembre 1866. À cette époque, sa notation n'est pas des meilleures. Voici ce que rapporte son calepin, le carnet de notes de l'École navale et de la Marine :

« Fait son service avec beaucoup d'activité et de conscience ; intelligence médiocre, manque d'instruction générale, mais appliqué à ce qu'il fait et travaillant avec persévérance, il peut être considéré dès à présent comme un officier très utilisable »²⁸

Guyou navigue alors sur les mers de Guyane et des Antilles. Il est promu Lieutenant de Vaisseau le 31 août 1870 et est remarqué lors de deux commandements d'une compagnie de fusiliers marins sous les murs de Paris puis dans l'Armée de la Loire pendant le conflit avec La Prusse. Il poursuit par des missions militaires en Cochinchine puis des missions scientifiques pour des levés hydrographiques et cartographiques sur les côtes de Tunisie et d'Algérie. Il est élevé au grade de Chevalier de la Légion d'Honneur. Désireux de développer son goût pour les sciences nautiques, il abandonne la carrière militaire et sollicite une place de professeur d'architecture navale et de navigation à l'École navale. Changement de ton à Brest, où les qualités scientifiques de Guyou sont remarquées. Évaluant son avancement au grade de Capitaine de Frégate, ses supérieurs notent le 9 août 1884 que :

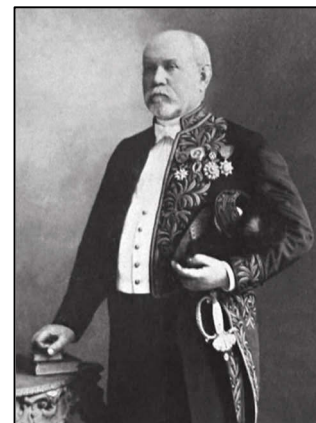
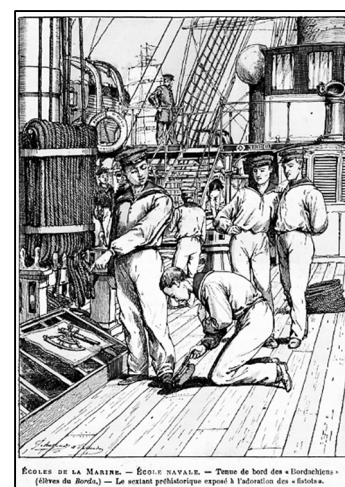


Figure 9.4 – Portrait d'Émile Guyou (1843-1915) en tenue d'académicien.

« Mr Guyou est un officier hors ligne, intelligence supérieure, instruction remarquable, savoir très étendu et très varié ; Mr Guyou n'est pas seulement un professeur précieux pour l'école, par la dignité de sa tenue, l'affabilité de son caractère, l'autorité qu'il sait prendre sur les élèves, c'est aussi un excellent officier, plein de zèle, de dévouement et aimant la marine par-dessus tout. Je le recommande d'une manière toute particulière ; son inscription au tableau d'avancement produirait le meilleur effet pour l'École et serait vue avec le plus grand plaisir par ses camarades qui sont tous ses amis » signé : J. Laubet, capitaine de Vaisseau Cdt de l'École Navale²⁹. »

Guyou est alors responsable des instruments nautiques à bord du *Borda*, le vaisseau-école de l'École navale (Figure 9.5). Il a publié en 1877 une *Théorie mécanique de la boule cylindrique*, puis en 1879 une *Théorie nouvelle de la stabilité de l'équilibre des corps flottants* ; enfin, des *Tables de poche donnant le point observé et les droites de hauteur* pour assurer la promotion de la nouvelle navigation astronomique en 1884³⁰.

Figure 9.5 (ci-contre) – Le *Borda*, navire école à Brest. Allégorie : « L'adoration au sextant ». [d'Après Colonel Hennebert, 1888, *Nos Soldats*, Paris, Librairie Illustrée].



²⁸. SHD Marine, Vincennes, Émile Guyou, CC⁷ 4^e moderne, carton 456, dossier 7. Note signée par le Lieutenant Delacroy, *Le Mariavulat*, octobre 1861.

²⁹. *Ibid.*

³⁰. G. Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] ». *Histoire & Mesure*, XXI/2, 121-156. Online : <https://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

2.2. Guyou et la nécessaire adaptation de la *Connaissance des temps* aux besoins des navigateurs

C'est donc un officier impliqué dans l'enseignement des sciences nautiques et reconnu pour ses qualités scientifiques qui s'adresse au Bureau des longitudes en janvier 1885, lui proposant d'apporter de singuliers changements dans la *Connaissance des temps*. Guyou est appuyé par le Ministère de la Marine et le service hydrographique de la Marine, dont il deviendra l'un des cadres quelques mois plus tard³¹.

C'est à la séance du 1^{er} avril 1885 que la demande de Guyou est rapportée plus précisément par l'Amiral Ernest Mouchez, qui, rappelons-le, est aussi issu de l'École navale. Héros du conflit avec La Prusse — il est le défenseur heureux du Havre —, et héros de l'observation du passage de Vénus devant le Soleil en décembre 1874, Mouchez est devenu directeur de l'observatoire de Paris en juin 1878 (Figure 9.6). Il dirige également depuis 1875 l'observatoire du Bureau des longitudes au parc Montsouris, observatoire conçu dès le début pour notamment, développer le goût de l'astronomie chez les officiers de Marine³². Mouchez avait déjà, en 1855, formulé quelques critiques quant aux contenus de la CDT. Nous sommes donc en terrain de connaissance et les sensibilités intellectuelles de Guyou et de Mouchez sont assez proches. Mouchez donne lecture de la lettre de Guyou :

« M. Guyou, professeur au Borda, pense qu'il y a lieu de dédoubler la *Connaissance des temps* ; l'une des parties serait plus spécialement destinée aux astronomes, l'autre serait comme le vade-mecum de l'officier des montres ; M. Guyou³³ indique les avantages qui d'après lui, résulteraient de cette division ; il enverra prochainement à M. Mouchez un type de la partie qu'il croit bon de consacrer spécialement aux marins. »³⁴

Le mémoire de Guyou est transmis par le Ministère de la Marine au Bureau le 15 juillet 1885 et confié à Maurice Loewy pour examen. Le 22 Juillet, le Bureau discute de ce mémoire sans que l'on ait le détail de ces discussions. Il faut attendre la séance du 28 octobre pour recueillir l'avis motivé de Maurice Loewy concernant les demandes de Guyou. Les procès-verbaux laissent transparaître les désaccords et les discussions qui se manifestent au sein du Bureau :

« 1. Cet officier propose d'introduire de nouvelles notations pour simplifier, de remplacer par exemple l'expression "angle horaire" par "temps de l'astre". M. Faye dit qu'il est inutile de songer à ces changements de dénomination qui n'auraient aucune chance d'être acceptés [par les astronomes, NDLA] ;

2. M. Guyou voudrait voir figurer dans la *Connaissance des temps* les moments des passages des planètes au méridien de Paris, et les longitudes des lieux où les planètes passent au méridien à 0h temps moyen de Paris. M. Loewy rappelle que ces documents étaient donnés autrefois dans la *Connaissance des temps* ; cela n'était pas commode pour les astronomes et a été supprimé. On pourrait néanmoins donner satisfaction à M. Guyou sur ce point, en calculant avec un peu plus de précision, quelques nombres actuellement publiés et en ajoutant pour la Lune les heures de son passage par des méridiens distants de 15 degrés.

³¹. Guyou est nommé chef du Service des instruments nautiques du Service hydrographique de la Marine (Dépôt des Cartes et Plans) à Paris le 15 octobre 1885.

³². G. Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au Parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, E-dite/IMCCE. Disponible en e-book (PDF) sur le site de l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides : https://www.imcce.fr/content/medias/publications/ouvrages-pour-tous/Boistel_Ebook.pdf.

³³. Le secrétaire transcrit Guillou le nom d'Émile Guyou. Ce qui nous informe de la prononciation de ce nom.

³⁴. PV BDL, 1^{er} avril 1885.

3. M. Guyou trouve qu'on pourrait résoudre certains problèmes plus rapidement qu'on ne le fait actuellement avec les données de la *Connaissance des temps*. M. Loewy dit qu'on peut obtenir cette simplification en modifiant un peu les procédés de calcul, sans toucher aux données numériques. M. Faye demande à M. Loewy de faire un rapport écrit sur ce point spécial. »

En fait, la demande de Guyou tombe mal. Entre 1884 et 1886, le Bureau tente de remettre de l'ordre dans la publication, de rattraper son énième retard sur le *Nautical Almanac*, d'apporter de nouvelles améliorations tant dans la publication elle-même que dans la structuration de son nouveau « Service des Calculs » (voir le chapitre 8). Sans doute, avec ces demandes formulées de Guyou, le Bureau a-t-il l'impression d'être détourné de ses préoccupations essentielles. Dans ce contexte, le Bureau ne peut accueillir qu'avec réserve l'idée de produire un « abrégé » ou un « extrait » de ses éphémérides. Mais les marins du Bureau sont en position de force depuis que Mouchez est devenu directeur de l'Observatoire. Les avis sont partagés entre l'utilité d'un tel ouvrage défendue par Mouchez, et l'engagement de nouvelles dépenses que cela représenterait du point de vue de Loewy :

« Enfin, M. Loewy trouve dangereux le dédoublement de la *Connaissance des temps* proposé par M. Guyou ; cet officier trouve que le petit recueil suffirait aux besoins ordinaires de la navigation ; mais il est à craindre que tout le monde ne soit pas du même avis ; d'autres officiers pourraient juger ce petit recueil insuffisant. M. Loewy donne lecture de la conclusion du rapport adressé au ministre de la Marine par le comité hydrographique sur le mémoire de M. Guyou. M. Mouchez pense que la plus grande objection qu'on peut faire au travail de M. Guyou porterait sur les changements de notation proposés par l'auteur, changements tout à fait inutiles. Mais M. Mouchez maintient l'utilité d'un abrégé de la *Connaissance des temps* ; il faudrait faire une publication qui soit aussi populaire dans la Marine que notre *Annuaire* l'est dans le Public. »³⁵

Même si cette proposition arrive à un mauvais moment, les discussions ne sont pas fermées. Mais, comme en 1785 (voir les chapitres 4 et 5), la pression vient des autorités de tutelle : ministères de l'Instruction publique et de la Marine, et compagnies de messageries maritimes. Autre indice de cette pression venant du milieu maritime : Edmond Dubois, ancien officier de la Navale, professeur de navigation, examinateur hydrographe de la Marine, ami proche de Mouchez, propose à Maurice Loewy, dans un courrier lu à la même séance, de publier, sous la direction du Bureau, de petites éphémérides du Soleil, destinées aux capitaines marchands et maîtres au cabotage. Dubois publie depuis 1871, à Saint-Brieuc, de petites éphémérides maritimes³⁶, très bon marché et largement diffusées chez les marins du commerce, dont le Bureau des longitudes a déjà eu connaissance...

Aux séances suivantes, les discussions se poursuivent. Le 4 novembre, se basant sur de nouvelles propositions faites par Maurice Loewy, le Bureau convient de modifier certains éléments de la CDT



Figure 9.6 — Portrait d'Ernest Mouchez (1821-1892), héros militaire et scientifique français dans les années 1870. [Institut de France].

³⁵. PV BDL, 28 octobre 1885.

³⁶. *Éphémérides astronomiques pour l'année [...] contenant les éléments relatifs au Soleil [...] les distances de la Lune au Soleil [...] destinées aux capitaines de navire, rédigées par E.-P. Dubois, ancien officier de la Marine, chevalier de la LO, Officier d'Instruction publique et professeur d'hydrographie de 1^{ère} classe, Saint-Brieuc, L. Prud'homme (dépositaire des cartes de la Marine), 1871-1924.*

pour satisfaire aux demandes de Guyou et du ministère de la Marine. Le Bureau décide d'améliorer des éléments utiles à la navigation astronomique :

« 1. de publier à la seconde près, les temps des passages des planètes au méridien de Paris³⁷ ;

2. de publier, à la seconde près, en indiquant le chiffre forcé, le temps moyen local du passage de la Lune par des méridiens équidistants de 15 degrés ; en continuant de donner comme par le passé, au centième de seconde près, les ascensions droites de la Lune au moment où elle passe par ces méridiens.³⁸ »

Si la question du dédoublement de la CDT divise toujours l'assemblée « longitudinale », essentiellement pour des raisons de maintien de l'universalité de la publication, l'idée de la fabrication d'un petit recueil destiné aux marins fait son chemin :

« Quant au dédoublement de la *C.d.T.*, M. Faye fait remarquer qu'elle doit satisfaire aux besoins de tous les services de l'État, Marine, Astronomie, géodésie, hydrographie. Le projet de M. Guyou, s'il était adopté, reviendrait à faire une *C.d.T.* spéciale aux navigateurs ; il n'y aurait pas de raison pour ne pas en faire autant relativement aux autres services. Le Bureau décide par un vote que la *C.d.T.* ne sera pas divisée en vue de satisfaire aux besoins des divers services. M. Faye prépare la lettre qui devra être adressée au ministre en réponse aux propositions de M. Guyou ; il la lira au Bureau dans la prochaine séance. Il reste à examiner s'il n'y aurait pas lieu de publier un petit abrégé de la *Connaissance des temps* à l'usage de la Marine du commerce ; M. Janssen et Mouchez pensent que ce serait utile. »³⁹

Le 11 novembre 1885, la question du dédoublement est à nouveau examinée, en même temps que celle du prix de vente de la CDT et du nombre de pages qu'elle atteint alors (près de 1000 pages !) :

« M. Faye lit la lettre qu'il a préparée pour le ministre de la Marine en réponse aux propositions de M. Guyou. Le Bureau approuve la rédaction de M. Faye⁴⁰. À propos du projet de dédoublement de la *C.d.T.* présenté par M. Guyou, M. l'Amiral Paris dit qu'on ferait une chose très utile à la marine du commerce en vendant à plus bas prix la *C.d.T.*. Cette proposition est appuyée par plusieurs membres et on décide à propos de la présentation du budget pour 1887 [rayé et réécrit 1886] de demander une subvention destinée à abaisser le prix de la *C.d.T.* ; ce prix pourrait être fixé à 2 ou 3 francs⁴¹. M. Mouchez dit que ce n'est pas l'élévation du prix qui fait qu'on n'achète pas la *C.d.T.* ; cela tient plutôt à ce qu'elle est trop volumineuse pour les besoins de la Marine du Commerce. »⁴²

Par chance, la lettre d'Hervé Faye a été conservée et est présentée en annexe à ce chapitre. Faye répond au ministre à l'aide de quelques arguments, facilement recevables par le ministre de la Marine, exposés en partie le 4 novembre 1885. Le Bureau, explique Hervé Faye, a toujours répondu aux sollicitations des officiers de Marine et a toujours cherché à adapter les éphémérides en conséquence. La principale demande de Guyou de produire une éphéméride spéciale pour les marins, alors que la CDT s'adresse déjà aux navigateurs, conduirait, selon Faye, à de nouvelles

³⁷. Disposition qui sera étendue ensuite à toutes les époques où ces astres sont observables hors du méridien, rendant l'usage de la CDT plus fréquent et permettant aux marins d'effectuer des observations astronomiques plus fréquentes et non plus seulement lors du passage des planètes par le méridien local [Dossier Guyou, Archives de l'Académie des sciences].

³⁸. PV BDL, 4 novembre 1885. Cette disposition simplificatrice évite aux navigateurs d'effectuer des calculs préliminaires et réduit les erreurs de date dans les réductions des observations [Dossier Guyou, Archives de l'Académie des sciences].

³⁹. PV BDL, 4 novembre 1885.

⁴⁰. Voir l'annexe à ce chapitre 9.

⁴¹. Rappelons qu'en 1863, le prix avait été diminué à 3f50 sous la découverte par l'amiral Mathieu des éphémérides publiées dans les ports (mars 1863).

⁴². PV BDL, 11 novembre 1885.

dépenses (un bon argument économique !) et à devoir produire des éphémérides pour d'autres corps comme, les ingénieurs-hydrographes, les explorateurs-géographes, les officiers-géodésiens, etc., ce qui serait impossible à gérer pour le Bureau des longitudes. Par ailleurs le Bureau se refuse à toute modification de terminologie dans la dénomination d'angles nautiques qui sont compris par les navigateurs du monde entier. Toutefois, et Faye termine sa lettre sur cet aspect positif, le Bureau fait le choix de modifier deux dispositions des éphémérides demandées par Guyou, simples à réaliser dans un temps très court : d'augmenter la précision des éphémérides des passages des planètes par le méridien et de modifier une partie des éphémérides de la Lune pour aider à la détermination des longitudes en mer.

Tout en étant critique, le Bureau lâche du lest et reconnaît, par la voix de son président, la pertinence scientifique de quelques-unes des propositions formulées par Guyou.

2.3. Ventes et tirages de la *Connaissance des temps* face à la concurrence des éphémérides des ports

Lors des séances des 18 et du 25 novembre 1885, les comptes du Bureau sont examinés et notamment la part du budget allouée à la CDT. Une nouvelle fois, la fabrication de la CDT est en retard sur les livraisons et absorbe tous les crédits ; le Bureau étudie la possibilité de demander une nouvelle rallonge budgétaire au ministère de l'Instruction publique.

Maurice Loewy propose de répondre aux attentes d'Émile Guyou par une « *Addition* » comportant certains des éléments nouveaux réclamés. Par ailleurs, poursuit Loewy, modifier le prix de vente obligerait à renégocier le contrat d'édition avec Gauthier-Villars qui ne cesse de demander un doublement de sa subvention⁴³. Gauthier-Villars fait en effet remarquer que la précédente baisse du prix de vente de la CDT décidée en 1879 (l'ouvrage passant de 5 à 3f50 francs) n'avait pas provoqué d'augmentation des ventes comme cela était espéré⁴⁴. Il fait aussi remonter des demandes de marins qui souhaitent avoir dans la CDT des éléments relatifs aux marées ; Loewy consent que cet ajout ne constitue pas un surcroît de travail pour les calculateurs et ne coûterait que le prix d'une feuille⁴⁵. Mais les discussions sont tendues autour des sommes allouées pour « *maintenir la CDT à un haut niveau de précision et de rigueur* »⁴⁶ tout en conservant l'équilibre entre les différentes publications du Bureau : la CDT, l'*Annuaire* et la toute récente collection des *Annales du Bureau des longitudes*, dont déjà trois tomes sont parus depuis 1877⁴⁷ et dont le Bureau a temporairement suspendu la publication pour laisser la priorité à la CDT.

Paradoxalement, alors que le Bureau se concentre sur la fabrication de la CDT, la diffusion des éphémérides connaît quelques difficultés. En effet, au début de l'année 1887, des bâtiments de Guerre partant pour le Tonkin, n'ont pu se procurer des volumes de la CDT pour l'année 1887. L'affaire est remontée au Bureau par Mouchez et les discussions entre les marins du Bureau,

⁴³. Subvention pour aide à la publication qui devrait alors passer de 2500 à 5000 francs.

⁴⁴. PV BDL, 25 nov. 1885. Rappelons les ventes totales de la CDT estimées pour les années 1860 à 1863 : 2966 exemplaires [PV BDL, 18 et 25 mars 1863]. L'état actuel des sources ne permet pas de connaître les ventes totales de la CDT dans les années 1880s...

⁴⁵. Voir *supra*, chapitre 5 et chapitre 6 pour les explications.

⁴⁶. En 1885, l'*Annuaire* et la CDT coûtent 23 000 francs au Bureau. Le prix de vente du numéro a été en 1879 porté de 5 à 3f50 francs. Le Bureau souhaite poursuivre ses efforts d'amélioration des salaires des calculateurs et vote une augmentation de 3000 francs aux calculateurs de 2^e et de 3^e classe. Faye, Président du Bureau, accepte de demander 7000 francs de plus pour le maintien de la qualité de la CDT [PV BDL, 28 nov. 1885].

⁴⁷. *Annales du Bureau des longitudes* : tome 1 (1877), tome 2 (1882), tome 3 (1883). Voir les exemplaires numérisés sur Gallica. URL : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32694358n/date>

l'Amiral Cloué et Jean-Jacques Bouquet de la Grye, sont vives. Cloué se propose d'intervenir auprès du Ministère pour que Gauthier-Villars augmente le tirage⁴⁸. D'ailleurs, se demande-t-il, quel est ce tirage et quelles sont les ventes de l'éphéméride française ? Antoine D'abbadie pose de nouveau la question lors de la séance du 20 juillet 1887, et personne au Bureau ne peut répondre ! Gauthier-Villars lui-même ne peut fournir de réponse rapide et satisfaisante : aucun des membres les plus concernés, — le Président du Bureau des longitudes Hervé Faye, son secrétaire Félix Tisserand et le responsable des calculs et de la publication de la CDT Maurice Loewy —, ne connaît alors le tirage et les ventes réelles de la *Connaissance des temps*⁴⁹ !

Durant l'année 1887, la question du dédoublement de la CDT revient au Bureau par un biais inattendu. En effet, à la séance du 29 juin 1887, l'Amiral Cloué porte à la connaissance du Bureau l'existence de « *petites éphémérides publiées à Saint-Brieuc et dont tous les nombres sont empruntés à la Connaissance des temps* »⁵⁰ et pose à nouveau la question de la publication par Gauthier-Villars « d'un *extrait convenable de la CDT* » que le Bureau écoulait lui-même !

Une enquête est alors demandée par Hervé Faye concernant les publications existantes en matière d'éphémérides maritimes. Les officiers de Marine Bouquet de la Grye et Cloué vont à la recherche des recueils qui se vendent dans les Ports⁵¹. Le 6 juillet, Bouquet de la Grye s'est procuré ces éphémérides publiées à Saint-Brieuc destinées à l'usage du cabotage et les présente au Bureau lors de la séance du 27 juillet 1887. Le Bureau et son Président, Hervé Faye, ont oublié qu'en 1863 et en 1865⁵², ils s'étaient déjà trouvés confrontés à la concurrence de ces petites éphémérides vendues dans les ports. Ils avaient déjà fait le constat que la CDT n'était pas la lecture favorite des capitaines du commerce :

« M. l'Amiral Mathieu a pris des renseignements sur la vente de la *Connaissance des Temps* dans nos ports. La vente la plus considérable a lieu à Dunkerque où elle s'élève moyennement à 15 ou 16 exemplaires par année. Dans d'autres ports, on vend à 0^f50, jusqu'à 150 exemplaires d'une notice que les Navigateurs préfèrent à la *Connaissance des Temps* à cause de son bas prix. Il y aurait donc intérêt à réduire celui de notre publication. »⁵³

En effet, depuis 1836, l'imprimeur briochin Louis-Julien (dit Ludovic) Prud'homme (1803-1879) publie les *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats aux grades de capitaine au long cours et de maître au cabotage*⁵⁴. Ce fascicule d'une centaine de pages, au format in-octavo, est calculé par le professeur d'hydrographie François-Jacques Dubus (1791-1868) pour les marins, sous

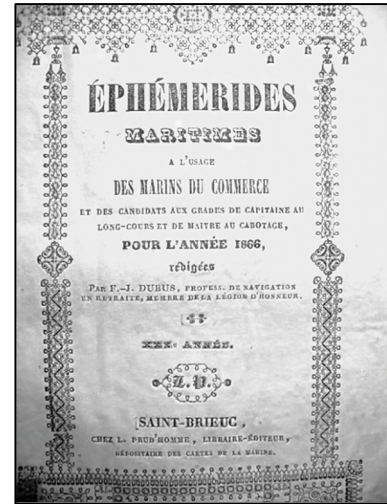


Figure 9.7 – *Éphémérides maritimes [...] rédigées par F.-J. Dubus [...]*, année 1866. [Collection Archives départementales des Côtes d'Armor à Saint-Brieuc (22)].

⁴⁸. PV BDL, 8 juin et 15 juin 1887.

⁴⁹. PV BDL, 20 et 27 juillet 1887.

⁵⁰. PV BDL, 29 juin 1887. Texte souligné par nous.

⁵¹. PV BDL, 29 juin et 6 juillet 1887.

⁵². PV BDL, 18 mars 1863. Note présentée par l'amiral Mathieu sur la diffusion de la CDT dans les ports.

⁵³. PV BDL, 18 mars 1863. Au début mars de la même année, un nouveau traité est passé avec l'imprimeur Mallet-Bachelier pour abaisser le coût de la CDT de 5 francs à 3,50 francs (PV BDL, 4 mars 1863 avec la copie du Traité). Mallet appliquait le nouveau prix dès la fin de février 1863 pour hâter la vente de la CDT pour l'année 1864 en retard de publication.

⁵⁴. Bibliothèque nationale de France [BNF V-23381]. Nous avons travaillé sur les exemplaires conservés aux Archives départementales des Côtes d'Armor à Saint-Brieuc [ADCA, cartons 1 bi 599 et 1 bi 600].

le double motif de l'utilité et de l'économie. Dubus revendique que les calculs empruntent ses « nombres » à la *Connaissance des temps*, dont les tables des distances lunaires. Parce qu'elles résultent d'un projet scientifique clair, ces « éphémérides-Dubus », vendues à un prix très bas (de 50 centimes à 1f50 selon les époques), connaissent une très large diffusion en France comme à l'étranger. L'entreprise se révèle être une excellente affaire commerciale pour la dynastie d'imprimeurs Prud'homme à Saint-Brieuc⁵⁵. En 1870, les *Éphémérides-Dubus* tirent à 5000 exemplaires, tandis que Gauthier-Villars imprime et vend péniblement 2000 exemplaires de la CDT sur plusieurs années... Pourtant le Bureau connaissait l'existence de cette éphéméride dès sa parution. Le Bureau en avait pris connaissance lors de sa séance du 11 janvier 1837 et avait reconnu de pas avoir force de loi pour interdire cette publication. Le Bureau s'en remettait alors au ministre de la Marine pour que « l'éphéméride-pirate » ne soit pas diffusée dans les ports :

« Le Bureau s'occupe des *Éphémérides maritimes* pour 1837 qui viennent d'être publiées à Saint-Brieuc par M. Dubus, professeur de navigation, et qui sont une copie abrégée de la *Connaissance des tems*. Ces abrégés qui n'offrent aucune garantie peuvent renfermer des erreurs et donner lieu à de graves événements. Le Bureau arrête que l'on écrira au ministre de la Marine pour lui faire connaître le danger de ces abrégés, et l'engager à faire écrire aux professeurs de navigation et aux marins de ne pas prendre part à ces publications. M. Largeteau est chargé de comparer l'éphéméride de M. Dubus à la *Connaissance des tems* afin que l'on puisse bien en signaler les inconvénients au ministre. »⁵⁶

En effet, à la séance suivante, celle du 18 janvier, Largeteau signalait une erreur minime :

« M. Largeteau signale plusieurs erreurs, à la vérité peu importantes, dans la petite éphéméride extraite de la *Connaissance des tems* par M. Dubus. Une colonne est tout à fait inutile, l'ascension droite moyenne du soleil. On invitera le ministre de la Marine à prévenir les marins des inconvénients graves auxquels ils s'exposeraient en préférant à la *Connaissance des tems* des tables qui ne leur offriraient aucune garantie. »⁵⁷

La discussion menée par le Bureau fut à cette époque, on le voit, assez « molle », le Bureau se bornant à dire au ministre que les marins devaient en somme préférer l'original à la copie sans tenir compte des raisons qui avaient conduit à la publication de cet « extrait » de la CDT.

Pourtant la question de la légitimité de l'existence des « éphémérides-Dubus » revient dans les sujets du Bureau au moins à trois reprises. La première fois, le 6 septembre 1854 :

« Un membre fait remarquer qu'il se publie à St-Brieuc un petit almanach nautique qui est extrait de la *Connaissance des Temps*, il se demande s'il n'y avait pas lieu d'empêcher cette publication. On fait observer que la question a déjà été examinée par le Bureau qui n'a pas cru devoir y donner suite. »⁵⁸

La discussion revient une seconde fois, dix ans plus tard (sic), le 18 mars 1863. L'Amiral Mathieu compare le prix de la CDT au prix des éphémérides Dubus vendues à un prix presque dix fois plus faible que la publication du Bureau (alors vendue au prix de 5 francs). Dans l'esprit de certains membres du Bureau, la concurrence de ces éphémérides de Saint-Brieuc vendues comme un extrait de la CDT à peine dissimulé, pose la question des ventes des éphémérides du Bureau, de

⁵⁵. Nous avons consacré une étude détaillée à cette publication dans un article récent auquel nous renvoyons le lecteur : G. Boistel, 2018, « La propriété des calculs astronomiques en question : une affaire de contrefaçon d'éphémérides nautiques et astronomiques à Saint-Brieuc et son influence sur la *Connaissance des temps*, publication phare du Bureau des longitudes (1870-1887) », *Philosophia Scientiæ*, 22/1, 81-98. En ligne sur Cairn : <https://www.cairn.info/revue-philosophia-scientiae-2018-1-page-81.htm>. [lien actif le 30 mars 2021].

⁵⁶. PV BDL, 11 janvier 1837.

⁵⁷. PV BDL, 18 janvier 1837.

⁵⁸. PV BDL, 6 septembre 1854.

son prix de vente et de son caractère obligatoire. Enfin, deux ans plus tard, en juillet 1865, Hervé Faye interroge à nouveau la nécessité de publier un extrait de la CDT à destination des marins après, notons-le, avoir rencontré François-Jacques Dubus à Saint-Brieuc :

« M. Faye expose qu'il vient de voir, à St Brieuc, M. Dubus, auteur d'une Éphéméride à l'usage des marins du commerce, laquelle se vend annuellement à un grand nombre d'exemplaires. Bien que M. Dubus soit un ancien professeur d'hydrographie, cette publication extraite de la Conn^{ce} des Temps, n'offre pas toutes les garanties nécessaires d'exactitude. En outre, M. Dubus est fort âgé. Dans quelques années, il lui faudra sans doute renoncer à cette entreprise qui passera alors dans d'autres mains. Ne serait-il pas bon de se préoccuper d'avance de cette affaire et d'examiner s'il n'y aurait pas avantage pour la Marine à ce que le Bureau des Longitudes publiât lui-même cet extrait de la *Connaissance des Temps* dont un si grand nombre de marins se contentent, sans préjudice de la publication originale principalement destinées à la marine de l'État et au monde savant ? »⁵⁹

La réponse des astronomes du Bureau est surprenante :

« MM. L. Mathieu et Delaunay objectent que la question a déjà été débattue dans le sein du Bureau. Déjà le prix de la *Connaissance des Temps* a été abaissé à 3'50. D'ailleurs, en Angleterre, les marins se servent exclusivement du *Nautical Almanac* qui se vend à 20.000 exemplaires. Il n'y a pas lieu de faire autrement en France. »⁶⁰

L'avis de Faye est pourtant partagé par les marins et hydrographes du Bureau :

« D'autres membres pensent au contraire que ces extraits ont leur raison d'être. M. l'amiral Mathieu, M. l'am^{al} Paris, et M. Darondeau citent l'*Annuaire* des marins qui en donne un chaque année pour la position du soleil. »⁶¹

Ainsi, une ligne de fracture apparaît au sein du Bureau sur cette question. Le Bureau dans son ensemble connaît l'existence d'éphémérides qui concurrencent de manière évidente les ventes de la CDT et en limitent donc la diffusion. Mais au final, tout se passe au final comme s'il considérait cet état de fait comme anecdotique et refusait de s'emparer du problème en ignorant qu'en Angleterre, le *Nautical Almanac* était obligatoire à bord des navires de Sa Majesté ! Hervé Faye, qui apparaît comme l'un des rares membres à prendre l'affaire très au sérieux, avait pourtant demandé en décembre 1862 que la CDT devienne aussi obligatoire à bord des navires français :

« M. Faye voudrait que l'emploi de la *Connaissance des Temps* fût rendu obligatoire pour nos marins et appuie son opinion sur de nombreux exemples où l'on voit l'administration intervenir dans l'intérêt de la santé ou de la sûreté publique. Or, il s'agit ici de la vie même des navigateurs. Il estime, en se plaçant à un autre point de vue, que, par suite de bonnes éphémérides et d'instruments convenables, la sécurité des voyageurs croîtrait au point d'amener bientôt une diminution sensible dans le taux des assurances maritimes, comme cela aurait déjà eu lieu en Angleterre. »⁶²

Est-ce seulement une affaire de prix ou de législation ?

« Un membre pense que l'on ne pourrait parvenir à empêcher la publication d'extraits de la *Connaissance des Temps*, en ce sens qu'il serait toujours facile de dire qu'on a fait des emprunts au *Nautical Almanac* qui emploie les mêmes tables que la *Connaissance des Temps*. Le secrétaire fait observer que les marins ignorent encore la réduction de prix de la *Connaissance des Temps* que le Bureau a voté l'année dernière. »⁶³

⁵⁹. PV BDL, 12 juillet 1865.

⁶⁰. *Ibid.*

⁶¹. *Ibid.*

⁶². PV BDL, 17 décembre 1862.

⁶³. *Ibid.*

Ce retournement bizarre des arguments conduit finalement à un *statu quo* au sein du Bureau, clairement aux dépens des ventes de la CDT. À ce stade de l'histoire, les éléments archivistiques manquent pour comprendre le manque de réactivité du Bureau devant les occasions manquées d'affirmer un monopole et limiter l'impact d'une concurrence qui s'exerce aux dépens du travail même du Bureau.

2.4. 1885-1887 : vers la parution d'un *Extrait de la Connaissance des temps* par le Bureau des longitudes

Alors que le Bureau discute encore de la pertinence de dédoubler la CDT, les tutelles ont pris leur décision avec un arrêté de recommandation d'usage de la *Connaissance des temps* ou d'un *Extrait de la Connaissance des temps* « *comme base des calculs effectués par les aspirants aux grades de capitaine au long cours ou de capitaine au cabotage* » (Figure 9.8). Sous la pression des marins et du ministère de la Marine, et voyant que sa publication phare était déjà pillée d'une certaine manière pour la publication d'éphémérides maritimes dans des ports français, le Bureau des longitudes est contraint de s'adapter et accède à la demande de publication d'un extrait de la CDT.

Le Bureau est mis au pied du mur et dès lors tout va très vite. À la fin de l'été 1887, le premier volume de l'*Extrait de la Connaissance des temps* est prêt et Bouquet de la Grye peut préciser les choix opérés par le Bureau dans l'« Avertissement » (Figure 9.8) de ce premier volume :

« [...] Le Bureau des longitudes, saisi par le ministre le 31 août 1887 des considérations qui avaient motivé l'arrêté en question, a décidé qu'il réunirait dans un petit nombre de pages les positions des astres qui servent les plus habituellement à la mer.

Cet extrait, présenté aujourd'hui, ne contient point tous les chiffres considérés comme usuels dans les grands observatoires, les étoiles cataloguées n'y figurent qu'au nombre de 30 au lieu de 300 ; mais d'autre part, il a été complété par des indications relatives aux marées qui ont été prises en partie dans l'*Annuaire* [des marées] publié par le Service Hydrographique. Nous espérons que sous cette forme, l'extrait de la *Connaissance des temps* sera favorablement accueilli par les marins. »⁶⁴

Mais la CDT n'est pas pour autant rendue obligatoire à bord des navires comme le souhaitait Hervé Faye en décembre 1862. Avec une certaine hésitation, les décisions ministérielles précisent que désormais, « *le programme des examens des capitaines du commerce [comprendra] le calcul d'un élément astronomique à l'aide de la Connaissance des temps ou d'éphémérides extraites⁶⁵ de la Connaissance des temps* »⁶⁶. Les navigateurs et les professeurs d'hydrographie ont donc toujours le choix des éphémérides sur lesquelles préparer les aspirants capitaines marchands ; les « éphémérides Dubus » ont encore de beaux jours devant elles !

Cette nouvelle publication du Bureau, l'*Extrait de la Connaissance des temps*, emprunte à la fois à la CDT et à l'*Annuaire* ; il est placé sous la responsabilité de Jean-Jacques Anatole **Bouquet de la Grye**. L'*Extrait* est un volume d'une petite centaine de pages et comporte les éléments nécessaires à la navigation, sans additions : les éléments du calendrier, les éclipses, les tables des marées avec les longitudes géographiques des principaux ports, les éléments du Soleil (levers et couchers, déclinaison, etc.), les tables des distances lunaires extraites de la CDT. Bouquet de la Grye en assure la direction éditoriale de 1887 à 1911 (Figure 9.9).

⁶⁴. Bouquet de la Grye, CDT pour l'année 1889. *Extrait à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce*, Paris (1887), Gauthier-Villars, « Avertissement ».

⁶⁵. Souligné par nous.

⁶⁶. PV BDL, 17 août et 7 septembre 1887.

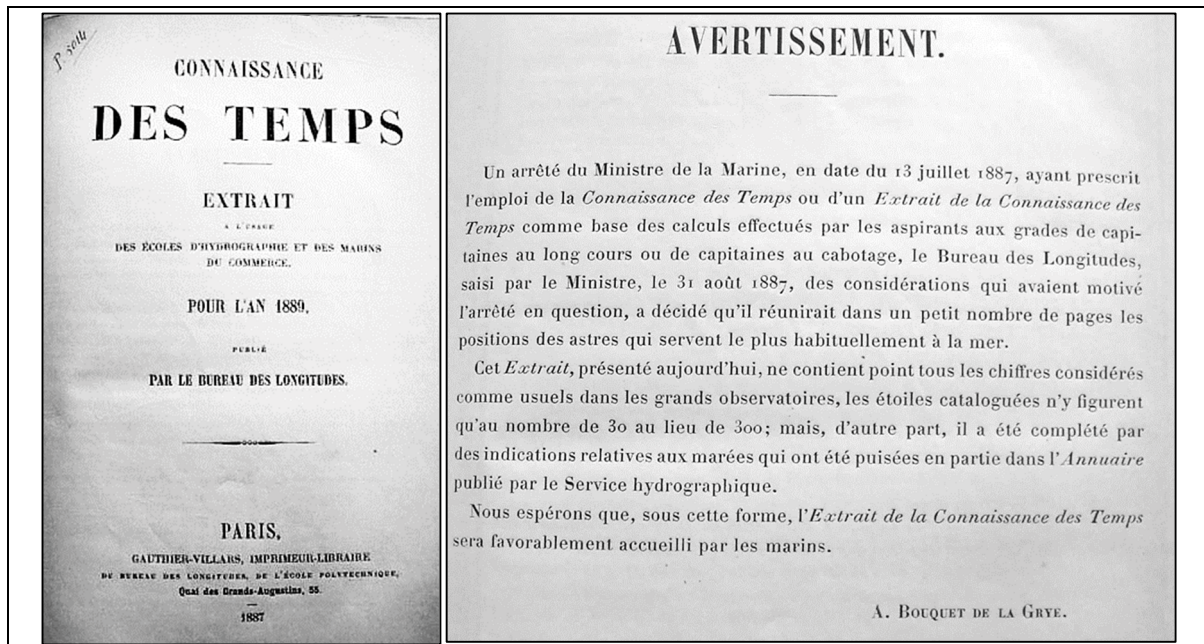


Figure 9.8 – Le premier *Extrait de la Connaissance des temps* pour 1889 (Paris, 1887) et son « Avertissement » par Jean-Jacques Bouquet de la Grye. [BNF, Gallica].

Par la suite, le titre de cette publication évoluera, sans que nous sachions si Gauthier-Villars décide seul ou avec l'approbation du Bureau des longitudes de ce changement. Pour le volume de l'année 1890, publié en 1888, ce volume s'intitule : *Connaissance des temps. Extrait pour l'année 1890* (Paris, 1888).



Figure 9.9 – Portrait de Jean-Jacques Anatole Bouquet de la Grye (1827-1909), jeune. [Coll. Société de Géographie, Paris].

2.5. Les *Nouvelles éphémérides astronomiques* (1891) d'Émile Guyou : un essai critique de la *Connaissance des temps* ?

Pour les volumes de *l'Extrait de la Connaissance des temps* des années 1912 à 1916, Bouquet de la Grye est remplacé par Émile Guyou, devenu académicien en janvier 1894 (en remplacement de l'Amiral Pâris) puis membre titulaire du Bureau des longitudes en 1896 (en remplacement de l'Amiral Fleuriais). En effet, l'action menée par Guyou auprès du Bureau des longitudes durant l'année 1885 a été décisive et remarquée par ses supérieurs. Peu de temps avant d'obtenir la

consécration académique, le Chef des bureaux des mouvements au ministère de la Marine le lui certifiait clairement :

« M. Le Commandant, en me faisant parvenir le rapport du service hydrographique sur le vœu émis par le Bureau des longitudes en vue de l'adoption du temps sidéral dans les observations à la mer, le C.A. chef du service hydrographique a appelé d'une manière toute spéciale mon attention sur l'importance de la décision prise par le Bureau des longitudes après examen des propositions que vous avez formulées à cette occasion.

Déjà en 1885, cette assemblée avait reconnu la justesse des propositions que vous lui aviez adressées en vue de la simplification des calculs à la mer, et avait introduit dans la *Connaissance des temps* différentes modifications que vous aviez signalées. C'est également sur votre initiative qu'elle est amenée cette fois, à adopter l'emploi de l'élément "angle horaire à midi moyen" pour les observations des planètes.

D'autres travaux de non moindre importance, notamment vos études sur les compas, auxquels, grâce à vous des améliorations essentielles ont pu être apportées, vous ont valu la haute notoriété dont vous jouissez et que le département de la Marine a toujours été heureux de constater.

Il m'est très particulièrement agréable Monsieur le commandant de m'associer aux appréciations élogieuses qui viennent encore d'être portées à ma connaissance par le Contre-amiral Fleuriais et je vous adresse par suite, conformément d'ailleurs au désir exprimé par le comité hydrographique dans la séance du 29 mai dernier, le témoignage de ma satisfaction (dont inscription sera faite à votre calepin) pour cette nouvelle preuve de vos connaissances aux questions d'astronomie et de navigation.

Signé, le capitaine de Vaisseau chef du bureau des mouvements. »⁶⁷

1. L'origine d'un projet d'essai critique de la *Connaissance des temps*

Un dernier retour en arrière sur la carrière décidément riche d'Émile Guyou. Le 7 juillet 1890, il obtient de son ministère de tutelle l'autorisation de publier « à ses frais » un recueil d'éphémérides. Pour quelles raisons Guyou, qui a obtenu satisfaction de ses revendications concernant la CDT auprès du BDL, envisage-t-il de publier ses propres éphémérides, un peu à la manière de son ancien collègue Edmond Dubois ? Avait-il tant besoin d'obtenir la reconnaissance de son ministère, ou bien cela s'inscrivait-il dans une stratégie visant l'élection dans l'une des académies savantes (il obtiendra finalement les deux...) ?

Regardons ce volume d'éphémérides paru en 1891. Nous ne connaissons qu'un seul volume des *Nouvelles éphémérides astronomiques (pour 1891) préparées en vue de faciliter et de simplifier les calculs de navigation, par E. Guyou, capitaine de Frégate*, publiées par l'un des éditeurs des ouvrages du Département de la Marine, Berger-Levrault⁶⁸. Il s'agit d'un petit volume au format in-octavo, de 130 pages ; les « Explications » en occupent 34. Ce recueil ne donne pas les distances lunaires, mais les éphémérides des planètes, du Soleil, de la Lune, le temps sidéral, des pages 1 à 112. Les coordonnées de 40 étoiles sont données aux pages 113-144 et diverses tables usuelles des pages 115 à 130.

⁶⁷. Lettre de l'État-Major général de la Marine au Capitaine de Frégate Guyou, chef du service des instruments nautiques au Service hydrographique de la Marine, de Paris, le 28 juin 1893 [SHD Marine, Vincennes, CC7 4^e Moderne, carton 456, dossier 7]. Rappelons que Guyou est directeur de l'Observatoire du Bureau au Parc Montsouris entre avril 1896 et décembre 1897 puis de janvier 1900 à décembre 1910 [Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine [...], op. cit.*].

⁶⁸. Exemplaire consulté [BNF, 8-V-22385].

Lisons l'introduction et les intentions de Guyou dans cette publication. Conscient que la rapidité des navires modernes nécessite des méthodes rapides à mettre en œuvre, — débat très contemporain parmi les astronomes et les navigateurs⁶⁹ —, Guyou souhaite ardemment faire la promotion des nouvelles méthodes de navigation, celle de la droite de hauteur (Encadré 9-1 ci-après) qu'il avait déjà tenté de faire connaître par la publication (à titre de spécimen) de ses *Tables de poche donnant le point observé et les droites de hauteur* (Paris, Berger-Levrault) en 1884⁷⁰. Son idée était alors de ramener tous les calculs effectués à la mer, à un type de calcul unique, quel que soit l'astre observé. Guyou rappelle que sur le plan théorique, l'arsenal des méthodes est complet si l'on tient compte des nouvelles méthodes proposées par l'officier Marcq Saint-Hilaire, de celles de l'astronome Yvon-Villarceau et de l'officier de marine Aved de Magnac, et de son collègue professeur de navigation à Brest, Hilleret. D'autres auteurs ont limité le recours aux logarithmes dans les calculs de trigonométrie sphérique en développant des méthodes par tables (Tables de Perrin notamment).

Il ne lui reste plus qu'à adapter la partie astronomique proprement dite :

« La *Connaissance des temps* est, sans contredire, de tous les recueils de même nature publiés dans les différents pays, celui qui répond le mieux au but pour lequel elle est créée ; elle a subi depuis plusieurs années sous la direction de M. Loewy, une série de perfectionnements qui la mettent hors de pair ; mais ce recueil, destiné à la fois aux marins et aux astronomes, présente, en raison même de sa double destination, des inconvénients qui la rendent peu propre à la solution d'un problème pratique de tous les instants, qui doit être résolu le plus souvent dans des conditions matérielles particulièrement propices aux erreurs de toutes sortes. Le volume est en effet encombrant pour l'espace dont on dispose à bord ; les éléments nécessaires à la navigation sont ensevelis au milieu de nombreux documents préparés en vue des travaux des astronomes et inutiles à la mer. D'un autre côté le prix de la *Connaissance des temps*, bien que très inférieur à la valeur commerciale d'un tel ouvrage est encore trop élevé pour un recueil qui devrait figurer dans la bibliothèque personnelle de tous les marins et des candidats au brevet de capitaine au long cours. Il serait à désirer que le Bureau des longitudes dédoublât la publication actuelle en 2 volumes dont l'un contiendrait tous les éléments nécessaires à la navigation sous la forme la mieux appropriée aux calculs nautiques et l'autre, les éléments qui ne sont utilisables que par les astronomes. La réforme dont il s'agit est en réalité moins radicale qu'elle le pourrait paraître car déjà depuis l'année 1888, le Bureau des longitudes a entrepris la publication d'un *Extrait de la Connaissance des temps* qui contient les principaux éléments nécessaires à la navigation. Il s'agirait donc simplement de compléter d'abord ce recueil puis de profiter de sa destination exclusive pour présenter les éléments sous la forme qui se prêterait la mieux aux calculs à la mer. »⁷¹

C'est donc bien d'un « **essai critique** » sur la *Connaissance des temps* qu'il s'agit et Guyou le présente comme tel. Lorsqu'il se décide à écrire et à publier son ouvrage, le Bureau en est encore dans les discussions qui vont mener à la parution de l'*Extrait de la Connaissance des temps*. Il s'agit pour Guyou d'étudier la meilleure forme à donner aux éphémérides nautiques pour qu'elles soient adaptées et aux nouvelles méthodes de navigation et à la nécessité de faire un point astronomique rapidement, sans être obligé de passer plusieurs heures à un calcul de distances lunaires !

⁶⁹. Voir Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.*

⁷⁰. Guyou était alors professeur d'astronomie et de navigation à l'École navale (entre 1882 et 1886). Il est devenu ensuite chef du service technique des instruments de navigation au Service hydrographique de la Marine.

⁷¹. E. Guyou, 1891, *Nouvelles éphémérides astronomiques* [...] ; « Introduction », vi-vii.

2. Guyou et la prise en compte des besoins et compétences scientifiques des navigateurs : une filiation avec l'abbé Lacaille

Dans l'introduction de son essai-critique, Guyou souligne la forte opposition qui existe entre praticiens qui demandent des éléments utiles pour un calcul à la mer, et les « *astronomes puristes* ». Cette opposition remonte aux débuts de la navigation savante dans les années 1750. L'abbé Nicolas-Louis Lacaille prônait déjà en 1754 la nécessaire adaptation des méthodes de navigation aux réelles compétences des marins qui ne maîtrisaient alors que les quatre opérations élémentaires, la règle et le compas (chapitres 3 et 4). Les astronomes du XVIII^e siècle, Lalande et l'abbé Alexis Rochon, puis Ernest Mouchez au XIX^e siècle se sont ralliés à cette vision de la diffusion des méthodes de navigation. Ils ont eu comme opposants farouches des ingénieurs et des mathématiciens, Bézout, Borda, Biot, Yvon-Villarceau notamment ou des officiers de marine, Fleurieu puis plus tard, Aved de Magnac par exemple, qui refusaient de s'abaisser à « *simplifier les méthodes* », rejetaient les méthodes graphiques jugées répétitives et abrutissantes, conduisant les marins à calculer de manière routinière. Ces hommes demandaient alors que les marins s'élèvent au niveau mathématique des meilleures méthodes développées pour eux : trigonométrie sphérique et logarithmes pour les observations des distances lunaires et développements limités pour le contrôle des marches des chronomètres de marine⁷².

Cette grille de lecture permet une typologie des traités et ouvrages de navigation à laquelle nous nous sommes déjà livrés⁷³. Guyou semble occuper une position intermédiaire, proche de celle d'Ernest Mouchez, à savoir : ce qu'il faut au marin en matière de navigation, ce sont des méthodes rapides et sûres, qu'il puisse contrôler lui-même⁷⁴. Guyou développe une forte conscience d'adaptation nécessaire des outils de navigation aux besoins des navigateurs ; si les capitaines au long cours et des maîtres au grand cabotage reçoivent dans les écoles d'hydrographie un enseignement leur permettant d'effectuer des calculs astronomiques plus ou moins exigeants, les méthodes doivent être adaptées. Il affirme clairement cette position en 1915 lors de la présentation à l'Académie des sciences de l'*Extrait de la Connaissance des temps pour 1916* :

« [...] Pendant longtemps, nos marins durent emprunter à la *Connaissance des temps* elle-même les données astronomiques nécessaires à leurs problèmes. Étant destiné à la fois aux astronomes, aux géographes et aux marins, il n'était pas possible d'y tenir compte des besoins spéciaux de ces différentes catégories de clients ; il ne donnait guère que les éléments essentiels [...] laissant à chacun le soin de les transformer pour les approprier à des besoins. Mais si l'on peut imposer quelques calculs supplémentaires à des hommes de science comme les astronomes et les géographes, il n'en est plus de même quand il s'agit de professionnels pour lesquels les calculs constituent des travaux accidentels en quelque sorte et très différents de leurs occupations usuelles. Pour ceux-ci les chances d'erreurs sont plus nombreuses, les risques consécutifs sont plus graves. Il y a donc avantage à livrer aux praticiens les données dont ils ont besoin sous une forme telle que leur intervention soit réduite au maximum. Les simplifications des calculs nautiques sont particulièrement précieuses encore pour une autre raison non moins importante, elles rendent accessibles aux patrons des petits navires les connaissances indispensables à la sécurité de la navigation. »⁷⁵

⁷². Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.*, pour ce débat occupant presque 150 années d'histoire de navigation astronomique savante.

⁷³. Boistel G., 2004, « Les ouvrages et manuels d'astronomie nautique en France, 1750-1850 » in *Le Livre maritime au siècle des Lumières. Edition et diffusion des connaissances maritimes (1750-1850)*, Textes réunis par Annie Charon, Thierry Claerr et le professeur François Moureau, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, 111-132.

⁷⁴. G. Boistel, 2006, *op. cit.*

⁷⁵. E. Guyou, 1915, « Présentation de l'*Extrait de la Connaissance des temps* », CRAS, t. 160/15, lundi 12 avril 1915, 459-62 (459-60 pour la citation).

Dans la lignée de l'abbé Nicolas-Louis Lacaille, simplifier et adapter les éphémérides aux besoins et compétences scientifiques des marins comme gages d'une meilleure diffusion, voilà le credo d'Émile Guyou !

2.6 Vers les *Éphémérides nautiques* modernes

L'*Extrait de la Connaissance des temps* du Bureau des longitudes est (enfin) rendu **obligatoire** à bord des navires de commerce par les dispositions réglementaires du 27 mai 1909 puis à bord des bâtiments de guerre par les instructions générales de la Marine du 2 avril 1914. Cette décision ministérielle stabilise ainsi la publication du Bureau des longitudes et sonne le glas à plus ou moins court terme des éphémérides maritimes publiées dans les ports français, Saint-Brieuc et Toulon. L'obligation réglementaire d'usage des *Éphémérides nautiques du Bureau des longitudes* à bord des navires du commerce et militaire et la coïncidence du décès de René Prud'Homme (1863-1924) — qui avait succédé à son Père Louis-Julien —, auront finalement raison des *Éphémérides maritimes* publiées à Saint Brieuc, après presque 90 années de tradition familiale.

En 1916, l'extrait officiel de la CDT change à nouveau de titre pour réaffirmer le public naturel auquel s'adresse cette publication (Figure 9.10) : *Extrait de la Connaissance des temps. Éphémérides pour l'an 1918 publiées par le Bureau des longitudes, spécialement à l'usage des marins* (Paris, 1916). Il est désormais dirigé par l'ingénieur hydrographe de la Marine Joseph-Auguste **Renaud** (1854-1921), successeur de Guyou décédé en 1915.

En 1917, nouveau changement de titre : *Extrait de la Connaissance des temps à l'usage des marins. Éphémérides nautiques pour l'an 1919 publiées par le Bureau des longitudes* (Paris, 1917), et c'est sous son abrégé d'*Éphémérides nautiques* que cet extrait sera désormais connu. On affirme à nouveau la spécificité de cette publication et la confusion avec sa publication mère est levée en 1918 : *Éphémérides nautiques ou Extrait de la Connaissance des temps pour l'an 1920, ouvrage publié par le Bureau des longitudes spécialement à l'usage des marins* (Paris, 1918) :

« [...] Pour différencier plus nettement le titre de cet ouvrage de celui de la *Connaissance des temps*, dont les éléments sont en temps astronomique, on lui a donné comme titre principal son ancien sous-titre d'*Éphémérides nautiques*. »⁷⁶

Désormais, les *Éphémérides nautiques* représentent jusqu'en 1955 un volume d'environ 100 à 130 pages, dirigée par Gaston **Fayet** (1874-1967) puis Donatien **Cot** (1873-1961) pour le Bureau. Une révision de cette publication en 1955-56 lui donnera l'aspect que nous lui connaissons actuellement (Figure 9.11).

Figure 9.11 (ci-contre) – Projet de modification des *Éphémérides nautiques ou Extrait de la Connaissances des temps* (Paris, 1954). [BNF, Gallica]

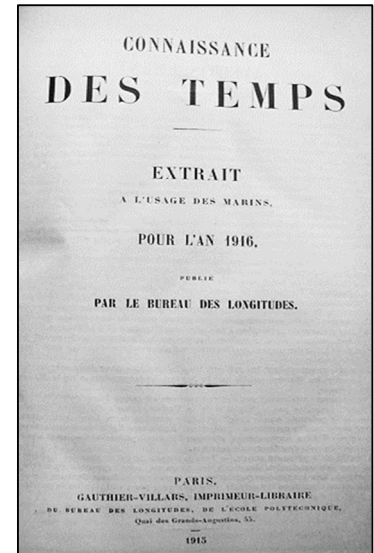
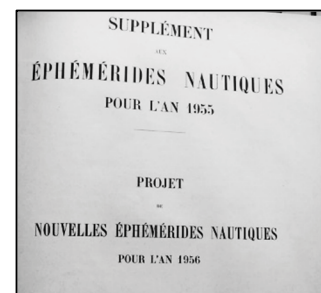


Figure 9.10 – Page titre de l'*Extrait de la Connaissance des temps* pour 1916. [BNF, Gallica]



⁷⁶. « Avertissement » (Extrait de la CDT pour 1920).

3. Quand les navigateurs délaissent les distances lunaires : le renouvellement des méthodes de navigation à la fin du XIX^e siècle

Parallèlement à l'évolution des contenus des éphémérides de la CDT, les méthodes de navigation se renouvellent en cette fin du XIX^e siècle. Rappelons le contexte général de l'évolution de la navigation astronomique et du « point à la mer »⁷⁷.

3.1. Les distances lunaires et l'éducation scientifique des navigateurs

Depuis la fin du XVIII^e siècle, deux doctrines s'affrontent sur la question de l'adéquation des méthodes de navigation au niveau réel de formation des marins (les capitaines du commerce, au grand et petit cabotage en particulier) et inversement. Des mathématiciens-ingénieurs au sens ancien du terme, tel que le Chevalier Jean-Charles de Borda ou le mathématicien examinateur-inspecteur de la Marine nantais Pierre Lévêque, ou l'officier futur ministre de la Marine, Pierre Claret de Fleurieu, sont partisans d'une éducation assez élitiste et exigeante des navigateurs, les mettant au niveau des méthodes que les mathématiciens ont développé pour eux, avec leur lot de trigonométrie sphérique et de calculs logarithmiques. Borda a codifié la méthode des distances lunaires en 1773 et la Marine a aussitôt imprimé des modèles types de calculs, standardisant ainsi, – et sans doute pour la première fois dans l'histoire des sciences –, une procédure type de calcul astronomique, un algorithme dirait-on aujourd'hui. Comme l'écrivent Borda et Lévêque en 1798 :

« Il est temps que les marins cessent de regarder les sciences mathématiques et physiques comme inutiles à la pratique de la navigation et à ses progrès. Sans le secours des sciences la marine seroit encore dans l'enfance. »⁷⁸

Avec la création de l'École navale à Brest en 1830, ce courant a favorisé une haute éducation scientifique des officiers de la Marine royale qui perdure de nos jours.

Mais la méthode des distances lunaires reste complexe et majoritairement impraticable par les marins du commerce. Les pilotes, explique Fleurieu vers 1788, nés pêcheurs, apprennent à lire, gravissant pas à pas les degrés de l'instruction. Leur ambition de devenir un jour capitaine leur fait suivre les cours d'hydrographie, où ils acquièrent les quatre opérations élémentaires, apprennent à se servir du quartier de réduction et des instruments pour prendre la hauteur des astres en mer. Mais, poursuit-il :

« si on leur montre cette méthode de Borda, ils s'écrient c'est la chose impossible ! S'il faut savoir cela pour être Capitaine, jamais nous ne le serons. Prendre la Lune avec la main ou faire ce calcul, c'est la même difficulté pour nous. »⁷⁹

Des astronomes ayant pour principal chef de file l'abbé Lacaille, mais aussi des navigateurs ou officiers de Marine, sont conscients que tous ces calculs bruts de trigonométrie sphériques sont hors de portée du « commun des navigateurs » et regrettent des approches brutales, comme par exemple

⁷⁷. Boistel, G., 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? Quelques aspects de la diffusion des méthodes de détermination astronomie et chronométrique des longitudes en mer en France, de Lacaille à Mouchez (1750-1880) », *Histoire & Mesure*, XXI/2, 121-156 (online, version intégrale : <https://journals.openedition.org/histoiresmesure/1748>).

⁷⁸. Borda J.-C. et Lévêque P., 1798 (11 Vendémiaire an VII), « Rapport sur le mémoire et la carte trigonométrique du Sieur Maingon, Lieutenant de Vaisseau », *Procès-verbaux de l'Académie des sciences de l'Institut de France*, tome I (Paris, Gauthier-Villars, 1910), 465-473. Citation page 473.

⁷⁹. Lettre de Claret de Fleurieu à Mgr le Comte de la Luzerne (alors secrétaire d'État à la Marine), s.l.n.d. (c. 1788), AN fonds Marine, G96, fol. 43-44.

l'astronome brestois Alexis Rochon, pourtant au contact d'officiers de Marine de haut niveau scientifique, à l'Académie royale de Marine de Brest :

« Il est sans doute affligeant de penser que l'art de descendre à la portée du commun des hommes ne soit pas sans difficultés ; c'est une triste vérité que les savants du premier ordre ne sentent peut-être pas aussi vivement que des hommes moins instruits. J'ai crû reconnaître que des savants justement célèbres par l'étendue de leurs connoissances, n'avoient pas toujours été aussi utiles qu'ils eussent dû l'être, s'ils eussent mieux jugé, s'ils eussent mieux connu l'influence d'une éducation négligée sur la grande majorité des hommes. »⁸⁰

Tous sont convaincus qu'il est nécessaire de développer des méthodes alternatives, tabulaires, des almanachs pré-calculant des éléments de manière à simplifier les procédures pour les marins et le temps de calcul : en 1793, lorsqu'il présente ses tables horaires de la hauteur du Soleil, Lalande affirme ne mettre qu'une heure pour calculer un point astronomique à l'aide des distances lunaires. Imaginons alors un capitaine du commerce non rompu aux calculs astronomiques !

En 1840, le capitaine de Vaisseau Richard, est conscient de ces difficultés :

« Ce qu'il faut aux marins, en fait de Longitudes, soit pour se rendre directement à leur destination, soit pour ne jamais aventurer leurs atterrages tout le monde en convient : ce sont des résultats facilement obtenus, promptement vérifiés et qui, dans l'étroite limite des erreurs d'observation ne laissent aucun doute sur la véritable position du vaisseau. »⁸¹

L'officier et ancien professeur à l'École navale, Émile Guyou, s'inscrit dans cette lignée initiée par l'abbé Lacaille, de savants conscients de la nécessité de prendre en compte le niveau réel de formation et de compétences des navigateurs du commerce.

3.2. La lente diffusion des chronomètres de Marine

On pourrait penser que le succès de la montre de marine H4 de John Harrison en 1765 marque le début de la navigation chronométrique et met à mal la méthode des distances lunaires. Puisqu'une différence de longitude est une différence d'heure, il suffit en principe d'un chronomètre bien réglé sur l'heure du port de départ ou du méridien d'un observatoire produisant des éphémérides nautiques, et à l'aide d'observations astronomiques simples donnant l'heure locale à bord du navire, la différence des heures donne la différence de longitude.

C'est ce que l'historiographie de ces dernières années attestait encore⁸², mais il est devenu évident à l'aide d'études récentes basées sur des archives de la marine encore inexploitées, que la question de la diffusion des chronomètres de marine est loin d'être réglée, même à une époque avancée du XIX^e siècle. Si en effet, la remise du prix des longitudes par le *Board of Longitude* anglais à John Harrison en 1765 (une fortune partagée avec l'astronome Tobias Mayer – voir le chapitre 4) marque les esprits, les chronomètres de marine fabriqués par les horlogers tant anglais que français, restent des objets uniques et au coût très élevé que peu de navigateurs peuvent s'offrir. Seuls les grands navigateurs circumpolaires Bougainville, d'Entrecasteaux ou Lapérouse en France

⁸⁰. Alexis Rochon, 1798, *Exposition d'une méthode facile et à la portée du commun des navigateurs pour résoudre les utiles problèmes de la latitude et de la longitude*, Brest.

⁸¹. Richard, L. 1840, « Avertissement » de son *Essai sur les instruments et sur les tables de navigation et d'astronomie*, Brest, Anner.

⁸². En grande partie à cause du best-seller de Dava Sobel, 1995, *Longitude*, Penguin Books (Paris, Lattès 1996 pour l'édition française) qui a biaisé l'historiographie sur la question des longitudes en mer en sacralisant la personnalité et les travaux de John Harrison.

ou Cook pour l'Angleterre disposent de montres de marine qui leur sont offertes par leurs rois respectifs.

En France, une politique de diffusion des montres de Marine prend naissance en 1816 et ne porte vraiment ses fruits que dans les années 1860-70... Cette diffusion va de pair avec le développement d'observatoires de la Marine ou observatoires navals, chargés de régler ou de vérifier le bon fonctionnement de ces instruments, fragiles et dont la maintenance même est règlementée⁸³ ! Par ailleurs, les structures d'enseignement maritime ne remplissent pas toujours l'objectif assigné ; c'est une histoire mouvementée que celle des écoles d'hydrographie⁸⁴.

Même si, en France, de grands noms sont impliqués dans le développement de l'horlogerie de Marine, les Berthoud, Breguet, Motel, etc., les montres embarquées sont soumises à des irrégularités de marche dont la cause est la sensibilité extrême aux variations de température, à l'épaississement des huiles de lubrification et aux mouvements brusques des navires. Ainsi, paradoxalement, jusque dans les années 1860, les distances lunaires servent à contrôler la marche des montres de marine. Mais la plupart des marins du commerce naviguent encore à l'estime. En 1864, Hervé Faye témoigne de cet état de fait à l'Institut :

« Quant à la longitude, elle s'obtient par l'estime, à moins que le navigateur ne possède un ou plusieurs chronomètres dignes de confiance : alors, par des angles horaires pris de temps à autre, le matin ou le soir, il obtient l'heure locale et par suite la longitude. Je ne parle pas ici de l'observation des distances lunaires, ressource précieuse qui sert à contrôler les chronomètres lorsqu'il s'élève des doutes sur leur marche, et à leur fournir de nouveaux points de départ ; je crois qu'elle n'est guère en usage qu'à bord des navires de l'État où toutes les ressources de l'astronomie sont sagement appliquées. »⁸⁵

Dans les années 1870-1880, une querelle oppose parfois à distance – par l'intermédiaire des *Comptes-rendus* de l'Académie des sciences –, plus souvent de manière rapprochée au sein du Bureau des longitudes, Antoine Yvon-Villarceau et Ernest Mouchez, acteurs importants de notre histoire. Yvon-Villarceau, en bon ingénieur et mathématicien, se situe dans le courant « Borda » de méthodes savantes mathématiques, prônant par exemple, le recours aux développements de Taylor-McLaurin pour le contrôle de la marche des montres, alors que Mouchez milite pour des méthodes graphiques, promptes au contrôle immédiat du résultat par les marins :

« J'ai toujours protesté de la manière la plus formelle contre ces nombreux traités de navigation écrits par des auteurs étrangers à la Marine. Il existe dans ces questions une trop grande différence entre la théorie et la pratique pour que des professeurs ou des astronomes, qui n'ont pas navigué, puissent faire autre chose que des variations plus ou moins connues sur toutes les combinaisons possibles de la trigonométrie. Et, s'ils veulent introduire quelque solution nouvelle, ils risquent le plus souvent de produire de ces problèmes sans aucune autre

⁸³. Olivier Sauzereau, 2012, *Des observatoires de la Marine à un service chronométrique national. Le cas français, XVIII^e-XIX^e siècles*, Thèse de doctorat, Centre François Viète, Université de Nantes. Voir aussi : O. Sauzereau, 2000, *Nantes au temps de ses observatoires*, Nantes, Coiffard. En ligne : O. Sauzereau, 2016, « Les signaux horaires français », in G. Boistel et O. Sauzereau (dir.), *Entre Ciel et Mer [...]*, Cahiers François Viète, Série II, 8-9, 179-202. URL : [Cahiers Viète 2016 N8-9 EntreCielEtMer](#)

⁸⁴. G. Boistel et O. Sauzereau (dir.), 2016, *Entre Ciel et Mer [...]*, op. cit. Voir les articles de P.-Y. Larrieu, « Lutttes juridiques pour la tutelle des écoles d'hydrographie à l'occasion de l'expulsion des jésuites, en particulier dans les villes de La Rochelle, Nantes, Rouen et Bayonne (1760-1785) », 13-36 ; G. Boistel, « De la suppression des écoles d'hydrographie à la création des écoles nationales de navigation (1886-1920) : trente-quatre années de flou pour l'enseignement maritime. Le cas des écoles de l'estuaire de la Loire : Paimboeuf, Saint-Nazaire, Le Croisic et Nantes », 61-104. URL : [Cahiers Viète 2016 N8-9 EntreCielEtMer](#).

⁸⁵. Hervé Faye, 1864, « Sur une méthode nouvelle proposée par M. Littrow pour déterminer en mer l'heure et la longitude », CRAS, tome LVIII, 7 mars 1864, 437-449 (cit. 438).

utilité pratique, du genre de ceux que les anciens géomètres nommaient des Récréations mathématiques [...] En un mot, ce n'est pas à Terre que l'on peut apprendre le métier de marin, même au point de vue de l'astronomie nautique. »⁸⁶

Mais Yvon-Villarceau est conscient que la question de l'irrégularité de marche des chronomètres de marine est un obstacle à la diffusion des méthodes chez les navigateurs et dans l'enseignement maritime :

« Pourquoi donc les réformes antérieurement proposées avaient-elles été constamment repoussées ? [...]. Je l'ai expliqué en insistant sur ce que les nouvelles méthodes ne pouvaient produire tous leurs résultats tant que la question chronométrique n'aurait pas été résolue. »⁸⁷

Dans cette période de doute, la *Revue maritime et coloniale* publiée en 1884 un intéressant rapport du Comité hydrographique du Dépôt des Cartes et plans de la Marine sur l'insuffisance des tables des distances lunaires dans la *Connaissance des temps* et la désaffection observée chez les marins de cette méthode de navigation⁸⁸. Le Comité hydrographique regrette la tendance du Bureau des longitudes à ne calculer que de petites distances angulaires entre la Lune et certaines étoiles et à ne pas multiplier les calculs sur les distances supérieures à 90 degrés. Il donne un témoignage d'une campagne qui vient de s'effectuer autour du monde où les distances lunaires ont pu rectifier une erreur de 15 milles sur les positions déterminées par les montres après 90 jours de traversée. Le Comité regrette que les officiers négligent les distances lunaires et suggère de calculer des petites distances pour répandre l'usage de ces observations. Le Comité discute ensuite d'un rapport d'Hervé Faye au Bureau dans lequel il explique que les montres sont des instruments encore sujets aux perturbations et qu'il n'est pas sage de s'en remettre exclusivement à ces observations. Pour cela, Faye a introduit une méthode simplificatrice du calcul des distances dans son *Traité d'astronomie*. Le comité hydrographique se positionne contre les remarques de Faye et affirme, comme l'affirmait Mouchez, qu'il faut s'en remettre à la pratique des marins qui étudient avec soin la marche des montres et la dérive thermique à l'aide de courbes de température. En outre, les navires allant de plus en plus vite, les grandes traversées se voient réduites en durée de voyage ; les nouvelles méthodes de navigation se doivent d'être rapides d'exécution.

Le Comité hydrographique émet une appréciation positive sur les choix du Bureau en matière de distances lunaires et telles qu'elles sont calculées et tabulées dans la CDT :

« [...] et la CDT s'adressant aux capitaines au long cours aussi bien qu'aux savants, le choix du Bureau des longitudes paraît à tous égards excellent. Les petites distances aux astres mentionnés vont jusqu'à la limite où le mouvement relatif de la Lune devient trop faible pour donner l'heure de paris d'une façon suffisamment précise et sans recourir aux différences quatrièmes. »⁸⁹

Finalement, ce rapport émet quelques recommandations tant au Bureau sur une possible amélioration des tables publiées dans la CDT, qu'aux officiers de Marine sur l'écueil de l'abandon des distances lunaires au profit des seules méthodes chronométriques :

⁸⁶. Ernest Mouchez, 1877, « Observations relatives à l'ouvrage présenté à l'académie par M. Yvon-Villarceau, sous le titre de Nouvelle navigation », CRAS, tome LXXXIV, 1^{er} semestre, 1207-1211 ; 1352-1353 ; 1425-1426 (cit. 1352-1353).

⁸⁷. A. Yvon-Villarceau, 1877, « Réponse [...] aux observations de M. Mouchez [...] », CRAS, tome LXXXIV, 1^{er} semestre, 1251-1256 ; 1421-1425 ; 1475-1481 (cit. 1423).

⁸⁸. *Revue Maritime et Coloniale*, 1884, t. LXXX : « Rapport du comité hydrographique sur une proposition ayant pour but d'introduire dans la *Connaissance des temps*, de petites distances lunaires », 231-234.

⁸⁹. *Ibid.*, 233.

« Le comité après discussion constate :

1°. que la CDT ne donne de distances lunaires supérieures à 100 degrés que pour le soleil et que la suppression de ces distances qui d'ailleurs offrent l'avantage d'être observées le jour, n'entraîneraient qu'une faible réduction des tables;

2°. que les distances sont données jusqu'aux limites de petitesse admissibles;

3°. que l'addition de nouveaux astres en particulier dans l'hémisphère austral obligerait d'une part à avoir recours à des étoiles de faible éclat, difficiles à reconnaître et à observer ; d'autre part à augmenter le volume des éphémérides [...]

Le comité croit utile de conseiller aux officiers de se servir des méthodes chronométriques les plus perfectionnées mais sans abandonner la pratique des distances lunaires qui peuvent, à un moment donné, devenir leur unique soutien [...] »⁹⁰

Ainsi s'opère le retournement des méthodes de navigation au profit des méthodes chronométriques au tournant des années 1880-1890. Mais ce n'est pas la fin de la navigation astronomique ; celle-ci se « simplifie » comme nous allons le voir ci-après.

3.3. Le renouvellement des méthodes de navigation : la droite de hauteur, avec ou sans logarithmes

En cette fin du XIX^e siècle, de nouvelles méthodes astronomiques voient le jour, comme des extensions de la méthode de hauteur pratiquée depuis le XVIII^e siècle. Elles ont pour nom, *Méthode américaine* ou *méthode de Sumner* (1843), ou *point Marcq Saint-Hilaire* (1873-1875), etc. Sous le nom de méthode de « **la droite de hauteur** », elles ont en principe de déterminer simultanément la latitude et la longitude en traçant sur le globe une droite à l'intersection de deux cercles dessinés sur le globe déterminés par l'observation au sextant d'une hauteur du Soleil.

Les éphémérides sont utiles ; elles donnent les éléments de la position du Soleil dans le ciel pour effectuer les calculs de trigonométrie sphérique. C'est la première voie, qui se situe dans la tradition de la méthode de Borda pour les distances lunaires (voir chapitres 3 et 4) ; elle conduit au développement de tables de navigation logarithmiques et trigonométriques de Caillet (1843-1857), de (Lalande-)Pagel (1849), de Ledieu (1877), ou de Friocourt (1899) notamment⁹¹.

Mais afin d'éviter aux marins tous ces calculs de trigonométrie sphérique, des méthodes tabulaires vont voir le jour toujours dans le but de simplifier les calculs pour les marins les moins bien formés sur le plan mathématique. C'est la seconde voie : une navigation tabulaire sans logarithmes. Cette navigation tabulaire donne naissance aux tables de Blanqui (1874), Pouvreau (1885), Perrin (1892), de Bataille (1912) ou plus tard de Dieumegard (1945). Le navigateur reporte un nombre d'une table à l'autre pour obtenir un résultat rapide et contrôlable facilement. Ainsi il peut recommencer son observation dans un temps limité, beaucoup plus court que celui imposé par le temps de calcul d'un point par distances lunaires ou même de la droite de hauteur.

Ces évolutions de l'astronomie nautique sont connues des astronomes et officiers de Marine du Bureau des longitudes. Elles sont discutées régulièrement tout au long du XIX^e siècle, notamment au sein de revues spécifiques comme la *Revue maritime et coloniale* ou les *Annales hydrographiques*, organes privilégiés des navigateurs et savants gravitant autour du Dépôt des cartes

⁹⁰. *Ibid.*, 233-234.

⁹¹. Voir le très éclairant ouvrage de Paul Bedel, 2020, *Tables de navigation, 1840-1980*, Paris, Bureau des longitudes, Collection du B.D.L., volume 5.

et plans de la Marine (1720-1885), bientôt transformé en Service hydrographique de la Marine (1886-1971).

Encadré 9-1: Parlons technique – Principe de la droite de hauteur pour le point astronomique. © G. Boistel, 2022.

Pour le lecteur peu familiarisé avec l'astronomie de position, disons qu'une hauteur observée par le navire en situé en M, détermine sur le globe un cercle de centre P (Figure 9.14), appelé **cercle de hauteur** qui représente l'ensemble des positions où le navigateur pour mesurer cette hauteur angulaire. Une deuxième observation, voire une troisième, permettra(ont) de tracer un second cercle et les points d'intersection aideront à tracer sur le globe une droite de positions où le navire est censé se situer.

Le navigateur donne une position estimée et la méthode corrige cette estimation pour donner la position du navire sur le Globe (Figure 9.15).

Une observation type pour la détermination du point astronomique est donc constituée de :

L'HEURE – obtenue par un chronomètre de marine ou l'observation d'une hauteur du Soleil (avec la seule déclinaison, comme on le fait depuis le XVIIe siècle) ;

DU POINT ESTIMÉ (latitude ; longitude) – Une position grossière suffit (théoriquement) ;

D'UNE HAUTEUR APPARENTE DU SOLEIL (la hauteur du bord du Soleil le plus proche du niveau de la mer) ou de la LUNE (ou d'une étoile ou d'une planète – différentes variantes de la méthode sont proposées selon les cas) ;

DE L'ÉLÉVATION (ou hauteur) de l'œil rivé au sextant, au-dessus de la mer qui conduit à effectuer des corrections supplémentaires dans les angles⁹².

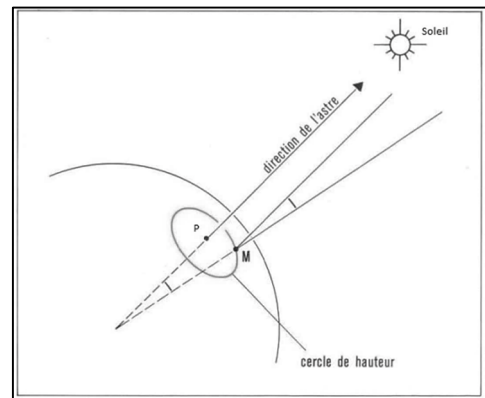


Figure 9.14 – Observation d'une hauteur du Soleil et détermination du cercle de hauteur [© Archives Larousse].

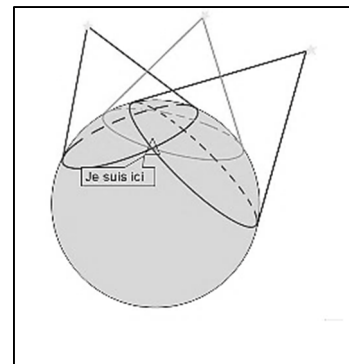


Figure 9.15 – Détermination de la droite de hauteur à l'aide de l'intersection de 3 cercles de hauteur. [© Espace des sciences <https://www.espace-sciences.org/>]

4. La suppression des distances lunaires de la *Connaissance des temps* et de toutes les éphémérides concurrentes

Il faudra une quinzaine d'années pour que le Bureau décide la suppression des distances lunaires de la CDT. Il est vrai que les officiers de marine présents ne sont pas tous sur la même longueur d'onde.

Ce sont surtout Antoine **d'Abbadie** (Figure 9.16) pour la géographie et Jean-Jacques **Bouquet de la Grye** pour la marine (Figure 9.9) qui vont argumenter dans le sens de la suppression des distances lunaires, regardées comme inutiles ou non employées. L'Amiral **Cloué** et Hervé **Faye** préféreront conserver les distances lunaires comme moyen de secours ultime pour faire le point lorsque les chronomètres.

⁹². Pour une vision moderne de cette question, voir le site de l'*Almanach du Marin Breton* ! URL : <https://www.marinbreton.com/wp-content/uploads/2019/03/Navigation-Astro-2019-07.03.2019.pdf>

4.1. Les marins délaissent les distances lunaires : une prise de conscience assez lente, 1880-1893

Les discussions débutent réellement le 7 janvier 1880 lorsque d'Abbadie expose les désavantages du sextant dans les opérations de voyage et l'insuffisance des distances lunaires employées alors sur terre. D'Abbadie leur préfère une méthode utilisant le théodolite allemand et l'observation des azimuts de la Lune, jugée plus commode et plus rapide, davantage en conformité avec ses principes de géodésie ou géographie expéditives. Le 7 avril suivant, Mouchez remarque que de nouvelles méthodes (la droite de hauteur et ses variantes) remplacent avantageusement les distances lunaires pour le point astronomique à la mer.

À partir de 1884, les questionnements portent de plus en plus sur l'utilité réelle des distances lunaires et leur emploi à la mer. Le 5 novembre 1884, c'est le Colonel François Perrier qui pose la question ; l'Amiral Cloué lui répond qu'elles sont très utiles dans le Pacifique sud. À la séance suivante du 12 novembre, Faye appuie la réponse de Cloué en affirmant que les distances lunaires permettent de contrôler les chronomètres et que c'est le dernier moyen de secours en cas de défaillance des montres de marine.

Deux ans plus tard et en écho au rapport du Comité hydrographique de 1884 évoqué plus haut, une longue discussion a lieu autour des mêmes questions et mobilisant de nouveau les mêmes arguments, entre d'Abbadie, Bouquet de la Grye, Loewy, Cloué et Faye⁹³. Les deux premiers se prononcent sur l'inutilité des distances lunaires, les trois autres débateurs appuyant la complémentarité des méthodes et la demande de faire figurer dans la CDT des distances lunaires de grand angle comme le comité hydrographique le demandait en 1884... D'Abbadie conclut en demandant si les officiers de Marine ne pourraient pas calculer eux-mêmes les tables des distances lunaires ?

L'argument qui fait des distances lunaires la méthode de secours ultime lorsque les montres de marine ne fonctionnent plus, commence aussi à faiblir. Le 26 juin 1889, à une énième remarque de l'amiral Cloué, Bouquet de la Grye objecte que désormais les montres de marine fonctionnent pendant 50 heures de rang, et que de voir une montre s'arrêter, signifierait que l'officier chargé du contrôle de la marche des montres embarquées ne s'en occuperait pas pendant deux jours, ce qui est jugé impossible au vu des procédures adoptées à bord des navires⁹⁴ :

« M. Bouquet de la Grye présente une nouvelle disposition du calcul des distances lunaires, dûe à M. Banaré⁹⁵. Il pense qu'on pourrait supprimer de la Connaissance des Temps

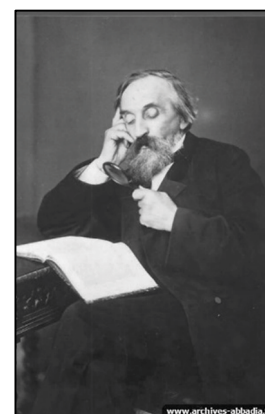


Figure 9.16 – Portrait d'Antoine d'Abbadie d'Arrast (1810-1897). ©-Archives d'Abbadia, Hendaye.

⁹³. PV BDL, 17 février 1886.

⁹⁴. On rappelle que les procédures alors en cours exigent trois montres de marine à bord des bâtiments de la Royale, pour leur contrôle mutuel de leur marche et qu'un officier est chargé de ce contrôle journalier. Voir Sauzereau, 2012, Thèse ; Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.*

⁹⁵. Né en Martinique, le capitaine de Frégate Armand Aubin Banaré (1836-1905) est issu de l'École navale en 1854 ; il est Enseigne de Vaisseau en 1858 puis lieutenant de Vaisseau en 1863. Il est fait Chevalier de la Légion d'Honneur en 1865 puis Officier en 1872. Le 1^{er} janvier 1878 il devient chef du service des Instructions nautiques et occupe ce poste au Service hydrographique de la Marine jusqu'au 1^{er} mars 1901. En 1892, il sera prétendant à la succession du poste d'Ernest Mouchez, décédé, au Bureau des longitudes. Débouté, il se vengera en écrivant au Ministre de la Marine et dans la Presse, au sujet d'une erreur de typographie qui a rendu une colonne de chiffres inutilisable dans l'*Extrait de la Connaissance des temps pour l'année 1893* : « 67 causes de naufrages au Bureau des longitudes », Journal *Le Matin*, du 23 janvier 1893 [AN, F17.13571]. Voir le « Focus » sur le site des Procès-

la méthode de Mendoza dont les Tables sont presque entièrement abandonnées dans la Marine. On pourrait y substituer de nouvelles formules, ou renvoyer aux Traités de navigation. La question est renvoyée à la commission de la Connaissance des Temps. M. d'Abbadie demande si l'on emploie encore les distances lunaires ; il pense qu'on pourrait n'en donner qu'une au lieu de quatre. M. Bouquet de la Grye répond qu'en réalité les distances lunaires ne servent plus ; cependant elles seraient nécessaires si les chronomètres venaient à s'arrêter ; mais on pourrait les réduire à 3 ou à 2. M. l'Amiral Cloué dit qu'il a vu deux fois les montres arrêtées. M. Bouquet de la Grye fait remarquer que les chronomètres actuels marchant 50 heures, il faudrait oublier de les remonter deux jours de suite. »⁹⁶

4.2. Émile Guyou, le Bureau et la suppression des distances lunaires de la *Connaissance des temps* : une aubaine pour le budget du Bureau des longitudes !

À partir du mois de juillet 1889, l'idée de réduire les tables des distances lunaires fait son chemin et l'idée de faire des économies en heures de calcul et sur le budget du Bureau des longitudes grandit dans les esprits...

Au questionnement sur la réduction des tables et sur la prise de décision de les réduire effectivement dans l'éphéméride, Bouquet de la Grye répond invariablement que ce qui est publié suffit aux besoins actuels de la navigation et que les distances lunaires ne sont plus employées à la mer⁹⁷.

L'élection d'Émile Guyou comme vice-président — et faisant office de président du Bureau en l'absence d'Hervé Faye en 1900 et 1901 —, va mettre fin à cette quinzaine d'années d'hésitations. Le 28 mars 1900, Guyou décide de porter la question directement à l'ordre du jour :

« M. le C^t Guyou fait remarquer que les tables des distances de la Lune, insérées dans la *Connaissance des Temps*, ne sont plus en fait employées par les navigateurs. Il y aurait une économie sérieuse à la supprimer. Avant de se décider à cette suppression, il conviendrait de faire une enquête de divers côtés, pour se rendre compte de l'utilité que peuvent avoir ces tables. M. Loewy dit que le Bureau pourrait se renseigner auprès du ministère de la marine. M. Cornu dit qu'il importera de bien poser la question. Il faut demander non pas si ces tables sont utilisables, ce qui est évident, mais si on continuera à les utiliser. M. Faye dit qu'il serait bon de se renseigner sur le même point auprès des étrangers, des américains et des allemands en particulier. M. le C^t Guyou est chargé de soumettre au Bureau un projet de lettre adressé au ministre de la marine pour proposer une enquête ; M. Loewy s'informerait sur le même point auprès de correspondants étrangers. »

Le 4 avril suivant, il soumet son projet de lettre au ministre, qui est adoptée par le Bureau. Cette lettre n'est pas annexée au procès-verbal de la séance du 4 avril 1900, mais elle figure dans les archives ; nous la livrons ci-dessous (Document 9-1). Tous les arguments évoqués précédemment se trouvent rassemblés : méthode complexe, occupant un grand volume de pages dans la CDT alors que la méthode n'est plus utilisée à la mer. L'abandon des tables n'est pas l'abandon de la méthode et en effet, des alternatives vont être élaborées pour fournir aux officiers et/ou astronomes des procédures pour les employer.

Lors de la même séance, Maurice Loewy rapporte les propos du directeur du *Nautical*

verbaux du BDL : G. Boistel, « 67 raisons de faire naufrage avec le Bureau des longitudes » ou comment se venger d'une élection ratée au Bureau des longitudes (1892-1893) ». URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-gb-67-raisons-de-faire-nauffrage>.

⁹⁶. PV BDL, 26 juin 1889.

⁹⁷. PV BDL du 10 juillet 1889 ; des 11 janvier et 29 mars 1893.

Almanac, illustrant qu'en Angleterre, les discussions et les avis sont partagés comme en France :

« M. Loewy a consulté M. Downing sur l'emploi actuel des distances lunaires dans la marine anglaise. M. Downing lui a répondu qu'il en avait déjà proposé la suppression dans le *Nautical* mais que l'Amirauté en a demandé le maintien parce qu'elles peuvent être utiles dans certaines circonstances. »⁹⁸

La décision de la suppression des distances lunaires des éphémérides n'est facile à prendre ni pour l'Amirauté britannique, ni pour le Bureau des longitudes. Huit mois plus tard, Guyou rappelle sa proposition lors de la séance du 5 décembre 1900. Puis le 23 janvier 1901 :

« M. le C^t Guyou présente au Bureau un projet de lettre adressée à M. le Ministre de l'Instruction, pour lui demander de faire faire par son collègue de la marine une enquête sur la fréquence de l'emploi des distances lunaires. Depuis que tous les navires sont munis de chronomètres bons ou au moins passables, la méthode des distances lunaires est tombée en désuétude. Il y aurait une économie sérieuse à supprimer ou à abrégé dans la *Connaissance des Temps* les tables correspondantes. Mais cette suppression ne serait décidée qu'après avoir demandé leur avis aux marins. Tel serait le but de l'enquête exécutée par le ministère de la marine. M. le C^t Guyou ajoute qu'après avoir étudié cette question, il est prêt à soumettre au Bureau une ou plusieurs méthodes de calcul abrégés, < sans recourir à la distance vraie donnée par la *Connaissance des Temps* >.

M. Faye et M. Hérault sont d'avis qu'il convient de fixer le mode de remplacement des tables actuelles avant de saisir M. le Ministre. »

Document 9-1 : Projet de lettre au ministre de la Marine, présenté par le Cdt Émile Guyou, lors de la séance du 4 avril 1900 [Arch. inédites du BDL déposées aux AAS – inventoriées automne 2017 (lettres 1901-1902), 3 pp. s.l.n.d. (s.d. mais citée dans le procès-verbal du 4 avril 1900)].

Projet de lettre relatif à la suppression des distances lunaires
présenté par Monsieur Guyou.

Monsieur le Ministre

Projet de lettre relatif à la suppression des distances lunaires présenté par Monsieur Guyou.

Monsieur le Ministre,

La *Connaissance des temps* donne tous les ans, pour chacun des jours où la Lune est visible, plusieurs distances de cet astre au Soleil, aux planètes et aux étoiles. Ces éléments dont l'introduction dans notre recueil d'éphémérides date de 1774, sont destinés à faciliter aux navigateurs et aux explorateurs des continents la détermination des longitudes sans recourir aux chronomètres.

La méthode des distances lunaires a été à l'origine l'unique ressource à la disposition de la plupart des navigateurs pour déterminer les longitudes en mer ; puis, après que l'usage des chronomètres se fut généralisé, elle est restée pendant longtemps encore un précieux moyen de contrôle lorsque, pour des raisons quelconques, et notamment à la fin des longues traversées, les indications de ces instruments devenaient incertaines. Jusque vers le milieu du siècle qui vient de finir, la méthode des distances lunaires était d'un usage fréquent à la mer ; comme cette méthode exige des calculs longs et compliqués, relativement aux autres calculs de navigation, il était naturel que notre recueil d'éphémérides donnât tout calculé un élément dont la connaissance procurait des simplifications notables.

Mais aujourd'hui la situation s'est profondément modifiée, grâce aux progrès de l'horlogerie et à la diminution de durée des traversées, les résultats [fournis par les] chronomètres sont, dans la presque totalité des cas, beaucoup plus précis que ceux que peuvent donner les distances lunaires ; aussi cette méthode est-

⁹⁸. PV BDL, 4 avril 1900.

elle tombée complètement en désuétude dans la Marine, on trouverait difficilement aujourd'hui des marins ayant eu l'occasion de l'appliquer une fois dans le cours de leur carrière. Quant aux explorateurs ils ont actuellement à leur disposition pour déterminer les situations des points principaux de leurs itinéraires la méthode plus précise et plus pratique des occultations. D'ailleurs la précision de la méthode des distances lunaires est devenue insuffisante pour les besoins actuels de la géographie.

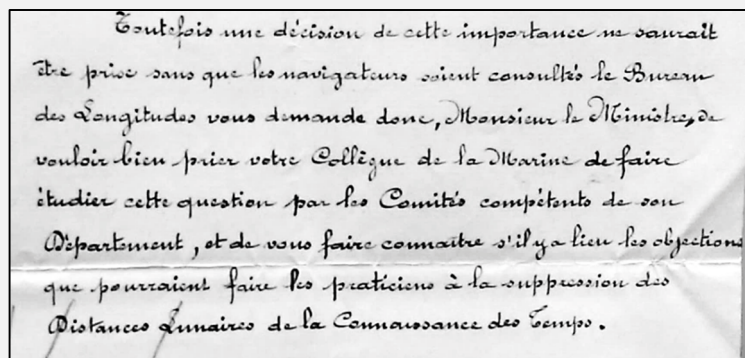
Il résulte de là que les huit mille distances que fait calculer et que publie chaque année le Bureau des Longitudes restent pratiquement sans emploi, et pourraient sans inconvénient [pour les circonstances normales] être désormais supprimées de la *Connaissance des Temps*.

On pourrait objecter il est vrai, à cette suppression que les hasards de la navigation peuvent réduire un navire aux ressources les plus précaires, et l'obliger [encore] à recourir à la méthode des distances lunaires. Mais la suppression des distances n'entraîne pas la suppression de la méthode ; il existe en effet plusieurs procédés de calcul permettant de réduire la longitude d'une distance observée sans recourir à la distance vraie, et rien ne serait plus facile d'ailleurs, les éléments de la Lune étant donnés aujourd'hui d'heure en heure, que de calculer la distance vraie pour un instant voisin de celui de l'observation ainsi que sa variation par minute.

Dans le cas où cette suppression serait décidée, le Bureau des longitudes indiquerait chaque jour les astres dont la distance à la Lune peut être utilisée pour la détermination de la longitude et montrerait par un exemple par quelle méthode de calcul ce résultat peut être obtenu. La suppression des distances lunaires de la *Connaissance des temps* n'aurait donc d'autre inconvénient que d'allonger un peu les calculs dans les circonstances exceptionnelles dont il vient d'être parlé.

Le Bureau des longitudes ne pense pas que cet inconvénient soit assez grave pour justifier le maintien des distances lunaires ; il est d'avis au contraire que la somme de travail et les dépenses qu'économiserait leur suppression pourraient être utilement consacrées à l'amélioration de nos éphémérides.

Toutefois une décision de cette importance ne saurait être prise sans que les navigateurs soient consultés, le Bureau des longitudes vous demande donc, Monsieur le Ministre, de vouloir bien prier votre Collègue de la Marine de faire étudier cette question par les Comités compétents de son Département, et de vous faire connaître s'il y a lieu les objections que pourraient faire les praticiens à la suppression des distances lunaires de la *Connaissance des Temps*.



[Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]

En attendant l'aval ministériel, le 30 janvier 1901, Loewy et Guyou détaillent l'économie de près de 4000 francs qui résulterait de la suppression des tables des distances lunaires. Les hésitations perdurent : la décision d'abandonner cet aspect nautique de la CDT est un chemin difficile à emprunter pour certains membres du Bureau.

Enfin, le 20 mars 1901, la décision ministérielle tombe et libère les esprits :

« La correspondance comprend une lettre de M. le Ministre de l'Instruction Publique transmettant au Bureau l'avis de M. le Ministre de la Marine relatif à l'emploi des tables des distances lunaires. Conformément à la proposition émise par le Bureau des Longitudes, M. le Ministre de la Marine pense que l'on peut sans inconvénient supprimer les tables de distances lunaires contenues dans la *Connaissance des Temps* et les remplacer par l'indication de méthodes simples pour calculer lesdites distances. M. le Ministre transmet en même temps au Bureau

une note de M. Caspari [99], contenant l'indication de l'une des méthodes de calcul que l'on peut employer à cet usage. »

Cette suppression des distances lunaires imposée une fois de plus par la tutelle, provoque bien évidemment une réorganisation de l'éphéméride et le 1^{er} mai Émile Guyou propose un nouvel aménagement de la CDT que nous livrons dans le document 9-2, ce type de document et de considérations générales sur les choix opérés par le Bureau pour son éphéméride étant assez rares.

Ces documents nous montrent bien l'importance du rôle joué par Émile Guyou dans cette histoire et sa place dominante dans les échanges avec les différents partis concernés par cette décision historique. Ce document illustre encore parfaitement la difficile conciliation d'intérêts contradictoires tant sur le fond que sur la forme ; ce qui est lisible ou pratique pour les astronomes, ne l'est pas pour les marins.

Document 9-2 : « Note de M. Guyou, à joindre au procès-verbal de la séance du 1^{er} mai 1901 » sur la suppression des distances lunaires de la *Connaissance des temps* [Arch. inédites du Bureau des longitudes]

Lorsque j'ai posé devant le Bureau des Longitudes la question de la suppression des Distances Lunaires, plusieurs membres ont paru favorables à la proposition que j'ai faite, en même temps, de consacrer, sinon la totalité, du moins une bonne partie des économies que cette mesure permettrait de réaliser, à l'amélioration des éphémérides destinées à la navigation.

Cette amélioration me paraît rendue nécessaire par les modifications apportées à la *Connaissance des Temps* dans le dernier quart du Siècle qui vient de finir. Vers 1862, époque où j'ai commencé à faire usage de ce recueil, la *Conn. des Temps* était bien, comme l'indique son titre, dressée en vue des services aux astronomes et aux navigateurs ; les éléments utiles à la navigation y étaient même en quantité prépondérante. Les chiffres étaient imprimés en gros caractères, sur papier fort, les dispositions typographiques étaient très claires ; en résumé, l'ouvrage était imprimé sous la forme la mieux appropriée aux circonstances dans lesquelles opère le calculateur à la mer.

Depuis cette époque, la *C.d.T.* s'est considérablement enrichie de documents utiles aux astronomes ; il a fallu alors, pour éviter de grossir démesurément le recueil, et pour diminuer aussi les frais d'impression, diminuer l'épaisseur du papier, diminuer les caractères, serrer considérablement l'impression. Pour ce qui concerne les astronomes, étant données surtout les conditions dans lesquels se font leurs calculs, l'inconvénient résultant de ces dispositions est largement compensée par l'accroissement de richesse du recueil. Mais pour les marins, auxquels la clarté des dispositions typographiques est particulièrement précieuse, l'inconvénient dont il s'agit n'est compensé par aucun avantage.

Actuellement, le petit nombre d'éléments utiles à la navigation est enseveli dans un volume de 822 pages d'impression très dense. On observe, dans une certaine mesure, que les avantages réalisés pour les astronomes ont été acquis au détriment des marins, c'est-à-dire de la clientèle la plus nombreuse du Bureau, de celle qu'il a toujours considérée à juste titre comme la plus digne d'intérêt.

J'ajouterai enfin que ces modifications se sont produites précisément à une époque où les calculs astronomiques deviennent de plus en plus nécessaires à la navigation ; et où il serait le plus utile d'en augmenter la facilité.

Pour les raisons que je viens d'exposer, j'ai déjà demandé en 1885 la publication d'une Ephéméride spéciale pour les marins, particulièrement appropriée à leurs calculs. Le Bureau des Longitudes [préférant ne] pas devoir donner suite à ma proposition, il se borna à modifier, dans le sens que j'indiquais, certaines données de la *C.d.T.*, mais en 1888, sur une demande officielle du ministère de la Marine, le document que je demandais fut créé sous le nom d'*Extrait de la C.d.T.* sous une forme analogue à celle que j'avais indiqué en 1885.

99. Édouard Caspari (1840-1918), ingénieur-hydrographe de 1^{ère} classe, est alors chef du service des instruments nautiques du Service hydrographique de la Marine. Dossier de Légion d'honneur LH/441/33 (base LEONORE).

Ce recueil fut naturellement incomplet à ses débuts ; en 1891, je fis des propositions d'amélioration appuyées d'un spécimen imprimé d'Ephéméride pour 1891 ; une partie encore de mes propositions fut adoptée ; mais ce recueil a encore, à mon avis, besoin de perfectionnements dont je vais faire une énumération rapide :

1° L'accumulation des documents dans les pages, la petitesse des caractères ont été maintenues ; cette manière de faire très rationnelle dans la *C.d.T.* pour les raisons que j'ai données plus haut, ne pourrait être justifiée que par des raisons d'économie ; aujourd'hui ces raisons n'existeraient plus, puisque la suppression des distances [lunaires] rendra disponibles des crédits en quantité plus que suffisante.

2° Pour les planètes mars, Jupiter et Saturne, il faudrait donner ces éléments pour chaque jour. Actuellement, pour la planète Mars, l'intervalle est tantôt de 1 jour, tantôt de 2 jours. (Je n'ai pas pu me rendre compte des raisons de ce changement pour une même planète)

3° Pour les étoiles, il faudrait reproduire le catalogue des positions moyennes de la *C.d.T.*, ou tout au moins imprimer le catalogue pour les étoiles jusqu'à la 3^e grandeur. L'idée qui a présidé au choix des étoiles de l'*Extrait* actuel, idée que j'ai préconisée moi-même, est une idée fautive. *A priori* il peut paraître suffisant de donner des étoiles suffisamment rapprochées dans toutes les parties du ciel, mais il arrive fréquemment à la mer qu'un officier, pressé d'obtenir une droite de hauteur, observe une étoile qu'il aperçoit en bonne direction sans se préoccuper de son nom ; il détermine ensuite le nom de <l'astre> d'après sa hauteur et son azimut approché. Il arrivera fréquemment avec un nombre limité d'étoiles que l'astre observé ne sera pas compris dans la carte adoptée.

Les dispositions du *Nautical Almanach* sont plus sages ; ce recueil donne, dans la partie réservée aux marins, le catalogue des positions moyennes, suffisant pour les calculs à la mer ; et il donne ensuite, pour les calculs précis d'heure et de latitude, les positions apparentes de 10 jours en 10 jours de 21 étoiles [zodiacales].

Je proposais d'ajouter aux 21 étoiles du *Nautical* 9 étoiles entre les grandeurs 2 et 3 situées dans le voisinage de l'Ecliptique et qui peuvent être utilisées dans le problème des Distances Lunaires.

3° Les Tables permanentes elles-mêmes demanderaient à être notablement modifiées : La Table II des corrections de la réfraction pour le baromètre et le thermomètre n'est pas sous une forme pratique ; il faudrait leur substituer la Table de Caillet [...] Les Tables IX et X pour convertir le temps sidéral en temps moyen et inversement pourraient sans inconvénient être remplacées par les anciennes tables, plus condensées, et suffisamment commodes.

5. Du local au national, ou le Bureau des longitudes face à ses insuffisances

La parution de l'*Extrait de la Connaissance des temps* cristallise les débats autour des besoins réels des capitaines du commerce et des besoins réels des navigateurs en matière d'astronomie nautique¹⁰⁰. L'époque voit de multiples méthodes entrer de nouveaux en concurrence : les méthodes horlogères peuvent être diffusées plus largement car les montres marines sont plus nombreuses (elles restent chères) ; de nouvelles méthodes graphiques voient le jour (Mouchez) pour aider les navigateurs à contrôler la marche de leurs chronomètres de marine ; les méthodes de droite de hauteur simplifient les procédures et des méthodes tabulaires se proposent d'éviter les longs calculs de trigonométrie sphérique et/ou le recours aux logarithmes. En France, toutes ces méthodes sont produites par des anciens élèves de l'École navale, — beaucoup ont eu Edmond Dubois ou Émile Guyou, ou leurs amis et/ou collègues comme professeurs — des officiers de la Marine qui sont souvent passés par l'observatoire de Montsouris, ou évoluant dans la sphère d'influence du désormais Amiral Mouchez, premier officier de Marine « directeur des observatoires de l'État »¹⁰¹.

¹⁰⁰. G. Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.*

¹⁰¹. G. Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, E-Dite/IMCCE éditions.

Finalement, le monde académique et le Bureau en particulier *admettent* que peu de navigateurs emploient les distances lunaires¹⁰² et qu'il est sans doute temps de réformer la CDT qui s'est transformée pour s'adapter à leurs besoins et aux demandes des élites de la Marine, depuis la fin du XVIII^e siècle.

Dès le milieu des années 1880, toutes les directions d'éphémérides (CDT, NA et AE, BAJ) envisagent de supprimer les distances lunaires de leurs ouvrages : est-ce la fin de la navigation astronomique savante telle qu'elle s'est développée depuis les années 1750 ? Que va devenir la CDT dans ce contexte ?

5.1. La partie nautique de la *Connaissance des temps* : aménagements sous contraintes ?

Comment expliquer cette absence de réponse ou de réponse partielle insuffisante du Bureau face à une concurrence qui semble mettre en danger sa publication phare destinée à servir de référence ultime en matière de navigation, depuis que Jérôme Lalande l'a faite évoluer en ce sens à la fin du XVIII^e siècle ? Tentons quelques réponses.

Contrairement aux dispositions adoptées en Angleterre où le *Nautical Almanac* a été rendu obligatoire à bord des navires, remarquons qu'aucune réglementation française n'impose avant 1909 la *Connaissance des temps* à bord des navires du commerce. Depuis la création des écoles d'hydrographie par Colbert en 1680, l'usage est de laisser les professeurs d'hydrographie libres d'employer et de recommander les ouvrages qui leur semblent les meilleurs. Au XVIII^e siècle, ce sont les petits almanachs locaux comme par exemple, les *Étrennes maritimes, curieuses et utiles* et autres *Étrennes nantaises* qui servent de calendrier astronomique, donnant les éclipses, levers et couchers du Soleil et de la Lune et les coordonnées suffisantes (comme la déclinaison du Soleil) pour une détermination de l'heure locale sur le navire¹⁰³. Certains professeurs fournissent des ouvrages plus complets, procurant des tables et des exemples de calculs, des tables de marées nécessaires et utiles aux capitaines du commerce, comme Vincent-François Dulague à Rouen à la fin du XVIII^e siècle ou Ducom à Bordeaux au début du XIX^e siècle, ouvrages en adéquation avec les concours de recrutement des capitaines du commerce. Les professeurs d'hydrographie des ports, plus au fait des compétences réelles de leurs élèves, semblent en effet mieux à même de répondre à leurs besoins. C'est exactement le but que se proposait François Dubus en publiant ses éphémérides à Saint-Brieuc en 1836. Ces dispositions moins contraignantes en France ont aussi permis une grande variété de production en matière de navigation astronomique, souvent de qualité¹⁰⁴.

Ensuite, c'est sans doute parce que la CDT est un ouvrage à la finalité ambiguë, fortement astronomique et pas assez nautique et d'un volume énorme, que les professeurs d'hydrographie et leurs élèves, futurs capitaines ou patrons au cabotage se tournent vers des ouvrages locaux ou des éphémérides établies par leurs semblables, prenant en compte leurs besoins et leurs compétences. Ainsi une concurrence normale s'établit sans que le Bureau des longitudes cherche à s'emparer de ce marché ou à imposer ses propres éphémérides.

¹⁰². La situation est identique en Angleterre...

¹⁰³. G. Boistel, 2001, Thèse, *op. cit.*, partie III par exemple sur la méthode graphique de Bouguer pour déterminer l'heure locale à bord d'un navire par l'observation de la hauteur du Soleil.

¹⁰⁴. Nous pensons aux traités de navigation et autres cours de pilotage de Dulague (à Rouen), de Ducom ou de Lescan (à Bordeaux), de Guépratte (à Brest) par exemple.

Par ailleurs la CDT s'adresse d'abord aux astronomes par son contenu et par la concurrence vécue avec le *Nautical Almanac*. Si Jérôme Lalande avait intentionnellement modifié l'éphéméride pour en développer la partie astronomie nautique, par la suite, cette partie proprement nautique a toujours été développée sous les contraintes extérieures. Ce fut le cas entre 1785 et 1791 (voir le chapitre 4) avant que la Révolution ne mette un frein à la première tentative de production d'un *Extrait de la Connaissance des temps à destination des navigateurs*, demandée par les ministres de la Marine, de Castries et Claret de Fleurieu¹⁰⁵ (bien que la CDT fut assez longtemps vendue sous ses formes « petite CDT » sans les *Additions*, ou « grande CDT », complète). Après la mort de Lalande, l'adaptation nautique de la CDT n'est toujours pas le fruit d'une initiative émanant directement du Bureau. Ce fut le cas encore lors de la modification de certains contenus spécifiques effectuée en 1829 à la demande des marins et du ministre de la Marine. Ce fut bien évidemment le cas avec la demande de dédoublement de la CDT formulée par Émile Guyou en 1885, appuyée par le Ministère de la Marine et réalisée par le Bureau à l'été 1887. C'est encore le cas pour la décision finale de la suppression des distances lunaires de la CDT, qui résulte d'un arrêté ministériel. On ne peut guère voir que le développement des *Tables des positions géographiques des lieux dans le monde* être pris en mains par les marins et hydrographes du Bureau comme Daussy par exemple.

Jusque dans les années 1860, le Bureau est tenu par des polytechniciens, plus géomètres, davantage préoccupés par la mécanique céleste et le développement d'une astronomie mathématisée que par le développement pratique de la CDT, dont certains personnages importants comme Le Verrier, souhaitaient même la disparition pure et simple au profit du seul *Nautical Almanac*¹⁰⁶.

Le conflit avec la Prusse de 1870-1871 change la donne et les militaires du Bureau, les marins notamment, — ces derniers ayant joué un rôle très important pour la défense de Paris ou du Havre¹⁰⁷ —, ont davantage de poids dans les discussions. La prise en compte de la réalité du terrain ne peut se faire qu'avec des marins-savants impliqués dans la diffusion des connaissances au plus grand nombre des navigateurs : Ernest Mouchez, l'Amiral Cloué ou l'officier Jean-Jacques Bouquet de la Grye par exemple. La querelle qui oppose Mouchez à Antoine Yvon-Villarceau (astronome, ingénieur et ancien secrétaire influent du Bureau) entre 1875 et 1879 au sujet de la « nouvelle navigation » est significative à cet égard¹⁰⁸; Mouchez considère que les méthodes proposées par Yvon-Villarceau et destinées aux navigateurs ne sont que des jeux mathématiques, des recherches théoriques qui ne « [...] peuvent avoir aucune utilité pratique. Il faut des procédés plus simples et plus rapides pour diriger un navire »¹⁰⁹.

En 1885, le poids institutionnel de Mouchez, marin devenu directeur de l'Observatoire de Paris, — et patron incontournable de l'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, lieu de science considéré comme une « école d'astronomie pratique à destination des

¹⁰⁵. G. Boistel, 2001, Thèse, *op. cit.*, parties II et III.

¹⁰⁶. Lettre de Le Verrier au Ministre de l'Instruction Publique, le 5 décembre 1861 en réponse à une demande du ministre sur l'utilité des éphémérides à l'occasion de la parution de la *CDT pour l'année 1863* : Le Verrier répond que les bases scientifiques (c'est-à-dire les tables astronomiques) sur lesquelles la CDT est construite sont fausses et qu'au final, « la *Connaissance des temps de 1863* ne paraît donc servir à rien et nous serons, comme par le passé, obligés de calculer nos éphémérides. » [AN, F17.13571, « Affaires scientifiques », Mss. Non coté]. Voir aussi James Lequeux, 2009, *Le Verrier, savant magnifique et détesté*, Paris, EDP Sciences, 139-141 en particulier.

¹⁰⁷. Jean-Philippe Bloch, 2017, « La Marine et la guerre de 1870 (1^{ère} partie) », *Chronique d'Histoire Maritime*, n°82 (juin), 81-102.

¹⁰⁸. G. Boistel, 2006, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? [...] », *op. cit.*, 139-141 en particulier.

¹⁰⁹. *Ibid.*, 145.

marins et voyageurs explorateurs géographes »¹¹⁰, supporté par le Ministère de la Marine —, conduit à rendre le Bureau moins sourd et plus apte à répondre à la commande de l'État. Un *Extrait de la Connaissance des temps à l'usage des navigateurs et des astronomes* peut donc voir le jour, ancêtre de nos actuelles *Éphémérides nautiques* et lointaine héritière des « éphémérides-Dubus » de Saint-Brieuc.

Le 9 avril 1902, le Bureau examine les dispositions à prendre concernant la suppression des distances lunaires alors que le Service des calculs travaille au volume de la CDT pour l'année 1905 :

« Une discussion s'engage ensuite sur le choix des formules qu'il y aura lieu de recommander aux calculateurs pour trouver la longitude pour les distances lunaires, quand la *Connaissance des Temps* ne contiendra plus des Distances toutes calculées. M. Loewy est d'avis de donner les formules et le mode de calcul proposés par M. Guyou, en même temps que la formule <qui sert à calculer directement la distance,> et de laisser les calculateurs libres de choisir entre les deux procédés. C'est cet avis qui est finalement adopté, après une discussion approfondie. En revanche, on décide de supprimer les méthodes de réduction de Borda et de Mendoza, dont l'insertion n'a plus d'utilité. »

Une annexe très détaillée rédigée par Guyou accompagne le procès-verbal de cette séance du 9 avril 1902, avec des formules mathématiques destinées à remplacer les tables des distances lunaires, censées favoriser le calcul d'une distance lunaire même en absence des tables. Le détail en est donné de manière plus étendue dans le *Bulletin astronomique* en juillet de la même année¹¹¹.

Mais, comme nous l'avons en introduction, le chemin pris est sans retour. Le 19 novembre 1902, Henri Poincaré, au nom de la commission des finances du Bureau peut remarquer tous les avantages pour le budget du Bureau résultant de la suppression des distances lunaires :

« [...] la suppression des distances lunaires n'a pas amené seulement une économie pour les calculs, mais aussi pour les impressions. La *Connaissance des Temps* se trouve diminuée de 2 feuilles ½ dont l'impression coûtait 850 francs environ. De plus nous avons obtenu de la Maison Gauthier-Villars un traité plus avantageux qui nous fait gagner 50 francs sur chaque feuille supplémentaire de la *Connaissance des Temps* et 100 francs sur chaque feuille de l'*Annuaire*, soit 1178 francs. L'économie totale due à ces deux causes monte donc à 2028 francs. »

5.2. La suppression des distances lunaires de toutes les éphémérides astronomiques

À Paris, la décision de supprimer les distances lunaires a donc été prise entre mars 1900 et avril 1902. Le volume de la CDT pour 1905 est le premier volume SANS distances lunaires depuis le volume calculé par Lalande en 1772 (CDT pour 1774).

Le 28 février 1906, Émile Guyou signale « la suppression des distances lunaires dans le *Nautical Almanac*, à partir de 1907, suivant l'exemple donné antérieurement par la *Connaissance des Temps*. »

En Angleterre et aux États-Unis, le constat de la désaffection des marins pour les distances lunaires est le même. Le *Nautical Almanac Office* a pris sa décision en 1904 pour le volume du *Nautical Almanac* de 1907, sans indication particulière dans la préface. Mais c'est à la page 580 qu'est donnée la raison de leur suppression :

¹¹⁰. Guy Boistel, 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au Parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, E-Dite/IMCCE ; la citation est le sous-titre de l'ouvrage et une dénomination employée par Mouchez en 1876.

¹¹¹. E. Guyou, 1902, « Suppression des distances lunaires de la *Connaissance des temps* », *Bulletin astronomique*, Série I, vol. 19 (juillet 1902), 257-261.

« It having been decided the Lunar distances which have heretofore been given in the Nautical Almanac are no longer of sufficient use for sailors to justify their retention, they will in future be omitted. Examples however, are inserted below, showing how Lunar distances may be calculated. »¹¹²

Elle sera prise à l'USNO à Washington D.C., en 1909 pour *The American Ephemeris and Nautical Almanac* pour 1912 (voir le tableau 9-2 ci-après) :

« The lunar distances have been omitted by authority of the Chief of the Bureau of Equipment, Navy department, who found, after investigation that they are no longer of practical use to navigators. »¹¹³

<i>Connaissance des temps</i>	<i>Nautical Almanac</i>	<i>American Ephemeris</i>
CDT 1905 (Paris, août 1902)	NA 1907 (Londres, 1904)	AE 1912 (Washington, novembre 1909)

Tableau 9-2 : Année du premier volume des éphémérides SANS tables de distances lunaires (Ville et année de livraison) – Le *Berliner Jahrbuch* ne donnait pas de distances lunaires. © G. Boistel, 2021.

¹¹². *The Nautical Almanac [...] for the year 1907* (London, 1907), 580.

¹¹³. *The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1912* (Washington, 1909), par Milton Updegraff, novembre 1909.

ANNEXES AU CHAPITRE 9

Annexe 9-1 : Sur la création d'un *Extrait de la Connaissance des temps à destination des navigateurs* par Hervé Faye.

Transcription de la lettre d'Hervé Faye, du 11 novembre 1885 au Ministre de la Marine et des colonies [SHD Marine, Vincennes, CC⁷ 4^e Moderne, carton 456 (E. Guyou), dossier 7].

[En marge « Copie pour la direction du personnel »]

Paris, le 11 novembre 1885.

Le président du Bureau des longitudes à Monsieur le Ministre de la Marine et des Colonies.

Monsieur le Ministre,

Le Bureau a reçu le travail de Mr Guyou ainsi que l'excellent rapport de MM. les ingénieurs du Dépôt des Cartes et Plans de la Marine que vous avez bien voulu lui adresser. Il s'empresse de vous donner son avis à ce sujet. Les propositions de Mr Guyou ont pour but :

1°. La simplification de certains calculs déjà fort simples par eux-mêmes, mais qui reviennent fréquemment dans la pratique de la navigation.

2°. Des changements qu'il conviendrait d'introduire dans les noms usuels universellement usités ;

3°. La création d'éphémérides exclusivement destinées aux navigateurs.

La dernière proposition est la plus grave. Depuis 200 ans que la *Connaissance des temps* existe, elle a pour but en première ligne sans doute, les besoins de la navigation, mais elle a dû aussi satisfaire de plus en plus aux exigences des autres services publics relativement à la détermination légale des heures vraies et moyennes, à l'institution du calendrier, à la prédiction des grands phénomènes qui intéressent le public. Elle est destinée aussi aux voyageurs continentaux qui ont d'autres instruments que les marins et qui observent d'autres phénomènes pour fixer leur position sur le globe. Elle doit fournir aux géodésiens et aux hydrographes les éléments très exacts dont ils ont besoins pour leurs travaux. Enfin elle doit offrir aux géomètres et aux astronomes les données nécessaires à leurs calculs et à leurs observations.

Les éphémérides publiées chaque année en Angleterre sous le nom très spécial pourtant de *Nautical Almanac*, sont conçues exactement sur le même plan ; néanmoins, la Marine anglaise ne s'est jamais plainte de trouver dans ce recueil annuel, à côté des documents qu'elle emploie, d'autres documents dont elle n'a pas besoin pour la conduite d'un navire. Le Bureau des longitudes ne pourrait donc approuver la proposition que fait Mr Guyou de publier une éphéméride exclusivement nautique. À ce compte, il faudrait aussi publier des éditions spéciales à chaque service et à la science, ce qui serait onéreux pour les finances de l'État et fâcheux du point de vue du progrès.

Quant aux modifications que Mr. Guyou propose d'introduire dans le langage scientifique, tel que 'temps de l'astre', au lieu de 'angle horaire de l'astre', nous vous ferons remarquer Monsieur le Ministre, que les dénominations actuelles sont usitées et comprises dans le Monde entier. On ne pourrait les changer sans introduire dans les esprits une confusion regrettable ; d'ailleurs aucune raison scientifique décisive ne faut désirer un pareil changement.

Reste la 1^{ère} série des propositions de Mr. Guyou, sur certains calculs usuels. Celles-là nous ont particulièrement intéressé, parce que plusieurs d'entr-elles sont utiles et acceptables. Après examen et conformément à ces propositions, le Bureau des longitudes a décidé : 1°. L'heure du passage des principales planètes au méridien de Paris serait donnée désormais exactement dans la *Connaissance des temps* et non au dixième de minute ; 2°. Que les heures du passage de la Lune par 24 méridiens équidistants seraient publiées jour par jour dans nos éphémérides à partir de l'année 1888.

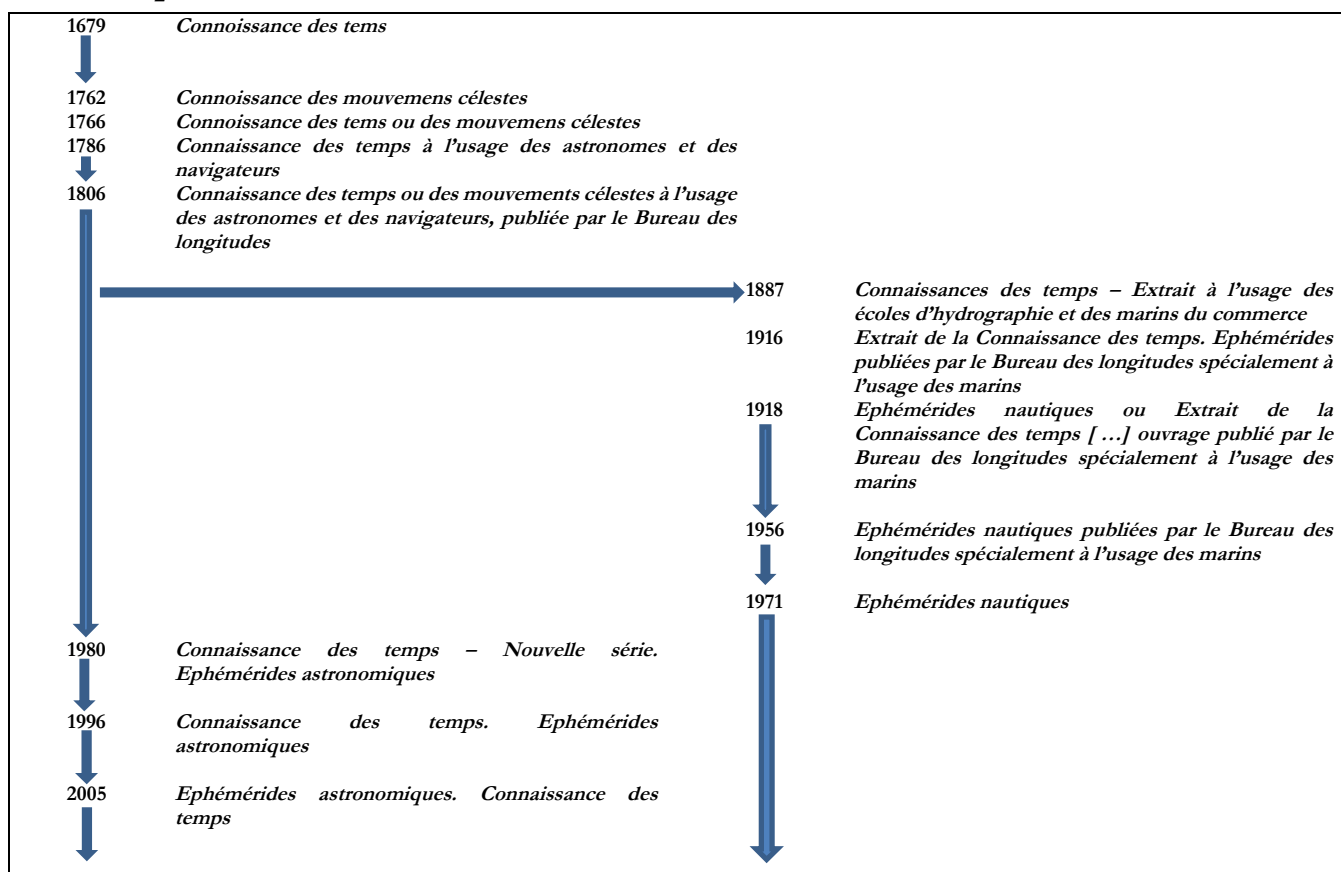
Quant aux petites distances lunaires dont parle Mr. Guyou, il y a plusieurs années que la *Connaissance des temps* les donne d'après le désir qui nous avait été exprimé à ce sujet par plusieurs officiers de la marine de l'État, mais nous n'approuvons pas la proposition qui nous est faite de réduire le nombre de ces distances lunaires et d'offrir à ce sujet aux navigateurs français des données inférieures à celles que l'amirauté anglaise fournit aux marins anglais.

Telles sont, Monsieur le Ministre, les parties du travail de Mr. Guyou qui nous ont paru utiles. La décision du Bureau des longitudes qui les introduira désormais dans la *Connaissance des temps*, est un témoignage que nous vous prions de transmettre à cet officier distingué.

Signé : Faye.

[pour copie conforme. Le Chef du Bureau des mouvements (Labrosse¹¹⁴)].

Annexe 9-2 : La *Connaissance des temps* et sa descendance, les *Éphémérides nautiques*. © G. Boistel – 2022.



¹¹⁴. *Annuaire de la Marine et des colonies 1885*, Nancy, Berger-Levrault, page 2. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1701607>.

Chapitre 10 — 1896-1919 : l'internationalisation des éphémérides en contexte.

« *L'adoption en France du méridien de Greenwich ferait beaucoup de peine à nos marins ; Si les chambres l'adoptent, ils obéiront, mais ils seront tous mécontents.* »
[Hervé Faye, *Le Figaro*, 25 janvier 1897]

« [...] *en supposant que l'accord de la Conférence de Paris soit définitif, en ce qui concerne les quatre almanachs, il ne me semble pas comprendre que la majorité, ou même une très grande minorité d'astronomes, est tenue, soit par courtoisie professionnelle, soit par nécessité, d'adopter les nouvelles constantes dans leurs calculs.* »
[Lewis Boss, Observatoire Dudley, 1897]

« [...] *Le professeur Newcomb ne doit pas céder au désespoir, car « le temps n'arrivera jamais où les astronomes seront tous d'accord pour déterminer les valeurs les plus probables des constantes astronomiques ». Cela n'arrivera jamais.* »
[Seth Carlo Chandler, *Astrophysical Journal*, 18/427, février 1898]

« *Tout résultat astronomique est basé sur des données entièrement homogènes et cohérentes. Remédier à cet état de choses et lancer l'astronomie exacte du XX^e siècle sur une base unique pour le monde entier était l'un des objets que j'avais définis dès le début.* »
[Simon Newcomb, U.S. Naval Observatory, 1903]

« *M. Baillaud signale que, depuis le début de la guerre, l'observatoire de Copenhague donne les renseignements que fournissait auparavant le bureau installé à Kiel. Il convient de chercher une solution qui mette les astronomes français en dehors de toute ingérence allemande.* »
[Bureau des longitudes, 21 avril 1917]

Introduction : l'astronomie comme République de savants sans frontières

Si les éphémérides, notamment française et anglaise, étaient jusqu'à présent soumises aux critiques pour leur non réactivité et insuffisante adéquation aux besoins contradictoires des astronomes et des marins, la concurrence qu'elles se mènent directement ou indirectement entre elles – par ventes interposées –, le surcroît de travail de comparaisons et le coût croissant de leur fabrication, conduisent les responsables de ces éphémérides à prendre des initiatives de plus grande coopération. Les deux conférences de Paris de mai 1896 et d'octobre 1911 qui nous occupent dans cet ultime chapitre de notre fresque, marquent un tournant décisif qui précède l'organisation de l'Union Astronomique Internationale créée en 1919 et sa « Commission 4 » dite « Commission des éphémérides »¹. Les quatre grandes éphémérides adoptent les mêmes constantes astronomiques, uniformisant ainsi leurs pratiques, démarche que ne renierait pas l'astronome anglais Sir George Airy (1801-1892) qui militait très tôt pour cette idée d'adoption de standards dans les sciences astronomiques². De plus, elles vont se répartir les tâches en mutualisant progressivement les ressources de calcul, comme l'atteste le rapprochement opéré par les bureaux anglais du Her Majesty the Nautical Almanac Office et américain de l'U.S. Naval Observatory dès 1912.

D'échanges et de coopérations internationales à l'occasion d'évènements astronomiques, comme les passages de Vénus devant le disque du Soleil par exemple (1761 et 1769 puis 1874 et 1882), on passe à une coordination entre éphémérides. Paradoxalement, alors que cette coordination internationale des éphémérides est en marche, certaines critiques vont monter, notamment produites par les astronomes américains, affirmant que les initiatives prises par les directeurs des éphémérides ne répondent à aucune demande ou aucune commande des astronomes, comme nous le verrons plus loin.

Deux aspects sont en jeu dans ce chapitre : les relations internationales entre institutions scientifiques de même nature produisant : 1° : une science au service de l'État, chargée de produire des éphémérides pour les navigateurs et les astronomes, sous contrôle de ministère civils ou militaires, ou de services de l'Amirauté, et 2° : une standardisation de constantes universelles, qui découlent de l'observation du Ciel et de la Terre dans l'espace, de la Nature en général (la gravitation, l'aberration, la nutation, l'aplatissement de la Terre et la longueur d'un degré de méridien au pôle et à l'équateur par exemple, rapports entre orbites planétaires, entre la Terre et la Lune et le Soleil, la parallaxe solaire, les parallaxes stellaires, les mouvements propres stellaires,...). Ce dernier aspect est purement scientifique, relevant des pratiques de la science à l'intérieur de chaque institution. Sur ces deux aspects, l'astronomie est sans doute la science qui a la pratique la plus ancienne de définition de constantes devant recevoir l'aval des Pairs, et qui a aussi l'habitude de se penser comme une République de savants sans frontières depuis la fin du XVII^e siècle. L'astronomie est depuis longtemps une science internationale, celle où la circulation des Savoirs s'est le plus tôt instituée naturellement³.

Rappelons ici sans entrer dans les détails, quelques grands moments de la coopération astronomique internationale qui ont déjà été signalés dans nos premiers chapitres.

1. La République des astronomes, XVII^e-XVIII^e siècles

Au XVII^e siècle, on remarque déjà la présence à l'Observatoire royal d'Italiens, de Hollandais et de Danois : Jean-Dominique Cassini, Christiaan Huygens et Olaüs Roemer notamment. Louis XIV soutient les voyages de l'abbé Jean Picard sur l'île danoise de Hven pour retrouver l'observatoire de

¹. Voir le site : <http://www.iaucom4.org/> ; la page <http://www.iaucom4.org/c4docs.html> contient des documents intéressants sur les développements récents des grandes éphémérides dont il est question dans cet ouvrage et qui existent toujours, auxquelles il faut ajouter les éphémérides spécifiques russes.

². Allan Chapman, 1985, « Sir George Airy (1801-1892) and the concept of international standards in science, timekeeping and navigation », *Vistas in astronomy*, vol. 28, 321-328.

³. Line Marty, 2011, *L'institutionnalisation de la coopération internationale en astronomie entre les deux guerres mondiales*, Mémoire de Master 2 recherche en histoire des sciences et des techniques, Centre François Viète, Université de Nantes (possibilité d'obtenir le texte auprès de l'auteur).

Tycho Brahé afin d'en déterminer les coordonnées pour raccorder de vieilles observations essentielles à l'astronomie, ainsi que le voyage de Jean Richer à Cayenne pour des observations pendulaires essentielles aux nouvelles questions de gravitation et de forme de la Terre (voir notre chapitre 1).

Le XVIII^e siècle voit la systématisation des grandes correspondances et la constitution de réseaux d'astronomes, ceux de Delisle, de Lalande, du Baron de Zach pour les plus significatives. De grandes expéditions sont organisées vers différents endroits du monde pour des missions scientifiques de grande envergure. Ce sont les expéditions pour la détermination d'un degré de méridien en vue de trancher entre les modèles cartésien et newtonien de la Figure de la Terre : celle de 1736-37 menée par Maupertuis, avec Clairaut, Le Monnier et le savant suédois Celsius en Laponie suédoise, suivie de celle de Bouguer, La Condamine et Godin vers « le Pérou » (en fait l'Équateur) (1735-1744) où Godin finit par se mettre au service des espagnols à l'école de Marine de Cadix. Ce sont aussi toutes les expéditions françaises et anglaises pour l'observation des passages de Vénus devant le Soleil de 1761 et 1769 pour la détermination de la parallaxe solaire. Autant d'expéditions scientifiques vécues comme de véritables aventures humaines fortes, heureuses ou malheureuses...

Un temps fort est la réunion organisée en 1798 par le Baron François-Xavier de Zach à l'observatoire du Seeberg, qui rassemble quinze astronomes européens qui comptent alors, réunion soutenue financièrement par la duchesse Marie-Charlotte de Saxe-Gotha, elle-même astronome⁴. Jérôme Lalande va y nouer de fortes relations, et ramènera à Paris Jean-Charles de Burckhardt. Cette réunion donne le signal pour la création dans l'Allemagne naissante de la « Vereinigten Astronomischen Gesellschaft », première version de l'« Astronomische Gesellschaft »⁵ première association d'astronomes en majorité Allemands.

Toutes ces opérations préfigurent toutes celles menées au XIX^e siècle : la méridienne Biot-Arago en 1806-1807 entre Dunkerque et Barcelone, avec les problèmes de frontières dues aux conflits du moment ; les multiples opérations de raccordements des méridiens entre observatoires de Paris et de Greenwich dès 1788, nécessitant l'échange d'astronomes entre les pays et donc l'obtention de passeports ou de visas ; les observations partagées lors des missions pour les passages de Vénus de 1874 et 1881 dans un contexte d'expansion colonial généralisé. Tout au long du XIX^e siècle, l'observatoire de Paris et le Bureau des longitudes aspirent un grand nombre d'astronomes étrangers : les Allemands Burckhardt, Bürg ; les Italiens Plana et Carlini ; les Autrichiens Radau, Loewy et Schulhof, sans compter les calculateurs dont nous avons parlé au chapitre 8.

Depuis le milieu du XVII^e siècle, les astronomes échangent leurs tables astronomiques et/ou leurs calculs, les corrigent mutuellement. Lalande, puis Jeurat et Maskelyne échangent les catalogues d'étoiles, ou les calculs des distances lunaires. Zach voit les tables du Soleil manuscrites de Delambre avant de publier les siennes. Les tables de la Lune post-newtoniennes de Clairaut, Mayer et Euler sont corrigées, amendées, complétées, comme le seront toutes les tables astronomiques laplaciennes de Bürg, Damoiseau, de Le Verrier ou encore Hansen et Newcomb. Les tables des satellites de Jupiter du Suédois Wargentini sont corrigées jusqu'à ce que Damoiseau en produire de meilleures, corrigées et complétées jusqu'aux tables de Sampson, etc. Les catalogues d'étoiles sont aussi vérifiés et complétés depuis la publication de ceux de Flamsteed, puis de Lacaille, ou l'*Histoire céleste* de Lalande, suivis par les catalogues de Bessel, d'Argelander ou d'Auwers...

Les informations essentielles circulent sans frontières et ne sont l'objet d'aucune rétention, d'aucune sorte d'espionnage et ce malgré les conflits récurrents entre nations.

Au XVIII^e siècle, les organes de régulation et d'échanges sont majoritairement les mémoires des académies royales des sciences de Paris et de Berlin, les *Philosophical transactions* de la Royal Society londonienne, et les correspondances privées des « grands » astronomes.

⁴. Lémonon, 2019, Thèse.

⁵. Gudrun Wolfschmidt, 2002, « Internationality from the VAG (1800) to the Astronomische Gesellschaft. (German Title: Internationalität von der VAG (1800) bis zur Astronomischen Gesellschaft) », *Acta Historica Astronomiae*, Hamburg, Germany, vol. 14, 182-203.

2. La professionnalisation de l'astronomie et les grandes conférences internationales au XIX^e siècle

Au XIX^e siècle, avec la professionnalisation progressive de l'astronomie, des revues professionnelles dédiées vont voir le jour. La plus importante d'entre elles, par qui passera cette régulation des pratiques et le contrôle mutuel des tables, est sans conteste la revue allemande *Astronomische Nachrichten* créée en 1821 par l'astronome allemand Heinrich Christian Schumacher directeur de l'observatoire d'Altona.

La fin du XIX^e siècle voit un contexte de sensibilisation accrue aux coopérations internationales et à la structuration d'organisations internationales⁶. Toutes les sciences, activités techniques et pratiques d'ingénierie connaissent « *des changements rapides, notamment celui du passage de pratiques individuelles [l'établissement] des standards collectifs.* »⁷

Le tableau 10-1 résume quelques-unes des principales associations internationales permanentes dans le domaine des sciences astronomiques qui voient le jour au cours du XIX^e siècle⁸. Le tableau 10-2 résume les manifestations de la coopération astronomique internationale depuis la fin du XVIII^e siècle.

Comme on le voit à la lecture de ces deux tableaux, les deux conférences qui nous occupent dans ce chapitre ne sont pas organisées par hasard. Elles sont le fruit d'un contexte qui oblige les directeurs des éphémérides astronomiques et nautiques à se concerter et à collaborer toujours davantage. Dans les années 1910, le Bureau des longitudes occupe une place centrale dans ce contexte scientifique international. En effet son expertise élargie, conférée dès son origine par son décret de fondation, place le Bureau comme interlocuteur souvent privilégié dans les discussions avec le Bureau des poids et mesures ou lors des conférences internationales de géodésie notamment, qui se tiennent en Europe à la fin du XIX^e siècle.

Intitulé de l'organisme	Date et lieu de création	Objectifs	Membres à la date de création
Vereinigte Astronomische Gesellschaft (VAG)	1800-1863, à Lilienthal	(Fait suite à la réunion de Gotha, 1798) - Mener à bien la campagne d'observation prévue pour découvrir la planète manquante entre Mars et Jupiter – Compilation des cartes célestes	24 astronomes dont plus de la moitié non germaniques
Magnetischer Verein	1836-1841, à Göttingen	Mesurer les fluctuations du champ magnétique terrestre	50 observatoires du monde entier, dont 35 en Europe
Astronomische Gesellschaft	1863, à Heidelberg	Compilation de catalogues et de bibliographies ; nouvelles publications et coordination de nouveaux projets	26 astronomes dont F. Argelander

⁶. Pour ces questions, voir les récents ouvrages : Ian R. Bartky, 2007, *One Time Fits All. The Campaigns for Global Uniformity*, Stanford University Press ; Charles W.J. Withers, 2017, *Zero Degrees. Geographies of the Prime Meridian*, Harvard University Press (Cambridge, London) pour des états récents et documentés de divers aspects mondiaux de l'adoption de l'heure et du méridien de Greenwich notamment. Pour la géodésie, on pourra consulter : Martina Schiavon, 2014, *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 1870-1930*, Nancy, PUN-Presses Universitaires de Lorraine. Voir aussi par exemple : Lt-Colonel R. Bourgeois, 1907, « L'état actuel de la géodésie. XV^e conférence de l'Association géodésique internationale tenue à Budapest en 1906 », *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 5/8, 54-64.

⁷. Dorries, Matthias, « Easy Transit : Crossing Boundaries and Chemistry in mid-Nineteenth Century France », in Smith, Crosbie, Agar, Jon (dir), *Making Space for Science*, Manchester, 1998, 246-262, cité par L. Marty, *op. cit.*, infra, 21.

⁸. Line Marty, 2011, *op. cit.*, tableau 25 + 39-40.

Association géodésique d'Europe centrale (Mittleuropäische Grandmessung)	1864, à Berlin	Coordination des travaux géodésiques	16 états membres, Allemagne et pays limitrophes
Europäische Grandmessung (nouvelle appellation de la Mittleuropäische Grandmessung)	1867, à Berlin	Travaux de géodésie harmonisés par l'adoption du système métrique	19 états
Association internationale de géodésie	1886	Coordination des travaux géodésiques	23 états
Association internationale des académies	1889, à Wiesbaden (1 ^{ère} réunion à Paris, 1900)	Liaison entre les académies et/ou les principales sociétés scientifiques mondiales (Jusqu'en 1913)	9 académies ou sociétés royales fondatrices (invitation de 9 autres par la suite)
International Union for cooperation in solar research ou Union internationale pour la coopération dans les recherches solaires	1904, à Saint-Louis (USA)	Uniformiser les méthodes et l'instrumentation de physique solaire (méthodes spectroscopiques) (Jusqu'en 1913)	George E. Hale et délégués des principales institutions scientifiques (Poincaré, Kapteyn, Campbell, Backlund, etc.)

Tableau 10-1 – Quelques organismes internationaux permanents créés avant la Première Guerre Mondiale, guide chronologique. [D'après Line Marty, 2011, *op. cit.*, 25.]

Date	Nom	Objectifs
1788	Opérations de différences de longitudes entre les observatoires royaux français et anglais	Coopération franco-anglaise pour la détermination de différences de longitudes entre les observatoires de Paris et de Greenwich
1798	1 ^{er} congrès astronomique international à Gotha (15 états représentés) (Organisé par le Baron von Zach – Séjour de Lalande)	Coordination et campagne d'observations pour les comètes, les étoiles variables (« étoiles changeantes ») ; la recherche de la planète manquante entre Mars et Jupiter ; compilation des étoiles zodiacales.
1800	<i>Monatliche Correspondenz</i> (fondée par Franz Xavier von Zach)	Création d'une revue à caractère international, pour la publication et la diffusion des travaux de la VAG
1821	<i>Astronomische Nachrichten</i> (fondé par Heinrich Christian Schumacher)	1 ^{er} journal international d'astronomie toujours en activité.
1863	Astronomische Gesellschaft	(26 astronomes) – Association pour la coopération astronomique internationale.
1867	Europäische Grandmessung	Association internationale de géodésie
1875	Conférence internationale du mètre, à Paris	Adoption internationale du système métrique (par 17 états) et création du Bureau international des poids et mesures situé à Sèvres
1882	Conférence internationale du passage de Vénus [devant le disque du Soleil pour 1882]	Coordination des expéditions pour l'observation du passage de Vénus devant le Soleil pour 1882 (ce qui n'avait pas été le cas pour le passage de 1874)
1883	Assemblée générale de l'Association internationale de géodésie à Rome (15 états)	Recommandation de l'adoption du méridien de Greenwich comme méridien de référence
1884	Conférence internationale de Washington (25 états)	Adoption du méridien unique de Greenwich et d'une heure universelle de référence (abstention de la France).

1886	Création de l'Association géodésique internationale	Fait à l'Europäische Grandmessung – Coordination des opérations géodésiques internationales
1887	Congrès astrophotographique international (Observatoire de Paris, 36 astronomes ; l'Amiral Mouchez organisateur)	Dresser une Carte photographique générale du Ciel pour l'époque actuelle ; création de la Commission permanente de la Carte du Ciel
1889	1 ^{er} Congrès international de chronométrie (Observatoire de Paris)	Faire le point sur les progrès récents sur l'horlogerie de précision, l'horlogerie civile ; marche des chronomètres de marine (de Magnac, E. Caspari)
1896	Conférence internationale des étoiles fondamentales, Paris (Bureau des longitudes)	Adoption du système des constantes astronomiques fondamentales de Simon Newcomb et du catalogue des étoiles fondamentales de Auwers
1911	Congrès international des éphémérides astronomiques, Paris (Bureau des longitudes)	Mutualisation et répartition des tâches de calculs pour les quatre grandes éphémérides et éphémérides « périphériques »
1912	Conférence internationale de l'heure radiotélégraphique, Paris (Bureau des longitudes/Observatoire de Paris)	Création du Bureau international de l'heure et organisation de l'envoi de signaux horaires depuis la Tour Eiffel

Tableau 10-2 – Quelques manifestations de la coopération astronomique internationale depuis le XVIII^e siècle, guide chronologique. [D'après Line Marty, 2011, op. cit., 39-40. (suite...)].

1. La « Conférence des étoiles fondamentales » de 1896 : préparation, actes, diffusion des résultats et critiques

La première grande réunion internationale des directeurs des quatre éphémérides astronomiques et nautiques résulte d'une initiative conjointe de l'américain Simon Newcomb et de l'anglais Arthur Mathew Downing (Figure 10.1a et b). Le Bureau des longitudes saisit immédiatement l'opportunité d'en être l'organisateur.

1.1. La préparation de la « conférence des étoiles fondamentales », Paris, juin 1895-mars 1896 : le Bureau répond aux sollicitations de Simon Newcomb

La lecture des actes de la « Conférence des étoiles fondamentales » (par la suite CEF) rédigés par Loewy suggèrent entre autres que c'est le superintendant du *Nautical Almanac*, Arthur Mathew Downing, qui a émis au cours du mois de janvier 1895 l'idée d'une rencontre pour faire avancer la question d'un catalogue général commun d'étoiles construits sur le même système de constantes. En fait Downing et Newcomb étaient déjà en correspondance sur cette question :

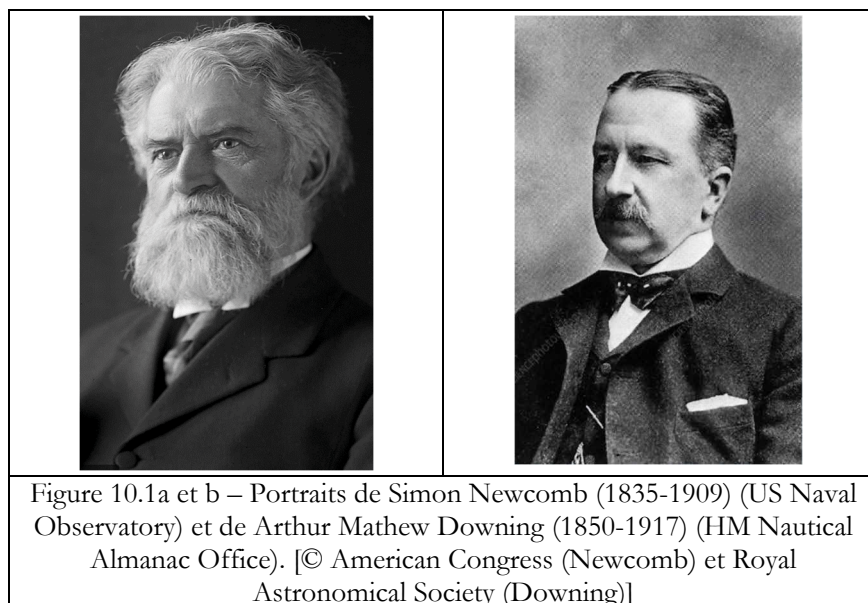
« [...] tout résultat astronomique est basé sur des données entièrement homogènes et cohérentes. Remédier à cet état de choses et lancer l'astronomie exacte du XX^e siècle sur une base unique pour le monde entier était l'un des objets que j'avais définis dès le début. Le Dr A. M. W. Downing, surintendant de l'Almanach nautique britannique, a été frappé de la même considération et animé du même motif. Il avait notamment pour objectif d'éviter les doubles emplois résultant des mêmes calculs effectués dans différents pays pour le même résultat, qui nécessitaient une grande quantité de travail inutile [...] Lorsque, en 1895, mes résultats préliminaires ont été publiés, il a pris l'initiative d'un projet visant à concrétiser cette idée, en proposant une conférence internationale des directeurs des quatre principales éphémérides,

afin de convenir d'un système de données uniforme pour tous les calculs appartenant aux étoiles fixes. »⁹

À cette époque, et à l'approche de sa mise d'office à la retraite pour ses 62 ans en 1897, Simon Newcomb est pressé d'aboutir son grand projet mûri dès sa prise de fonction au US Nautical Almanac Office en 1877, à savoir, donner :

« [...] une détermination systématique des constantes astronomiques à partir des meilleures données existantes, une nouvelle enquête sur les théories des mouvements célestes et la préparation de tableaux, de formules et de préceptes pour la construction d'éphémérides et d'autres applications de ces mêmes résultats. »¹⁰

Le but avoué est d'économiser des heures de calcul et tout gaspillage tant intellectuel que financier¹¹.



En juin 1895, et à la demande de Newcomb, Loewy contacte les astronomes concernés par cette question. Quand la demande vient des pairs prestigieux, le Bureau devient réactif. Il apparaît que le hollandais Arthur von **Auwers** (1838-1915) est en train de construire un catalogue de 1000 étoiles en utilisant les observations de l'observatoire de Poulkovo sans tenir compte des observations de Newcomb :

« [...] M. Newcomb propose que les quatre principaux directeurs d'éphémérides, MM. Auwers, Downing, Loewy et Newcomb, aient une conférence au printemps prochain, pour s'entendre sur le catalogue projeté. M. Tisserand pense que cette conférence pourrait avoir lieu à Paris, dans la première semaine de mai, en même temps que le Congrès photographique. Cette manière de voir est adoptée ; toutefois, avant d'écrire officiellement aux directeurs, on

⁹. Simon Newcomb, 1903, *Reminiscences of an astronomer*, London, section VIII, 229-230 [Projet Gutenberg, eBooks]. Traduction de l'auteur.

¹⁰. « [...] *a systematic determination of the constants of astronomy from the best existing data, a reinvestigation of the theories of the celestial motions, and the preparation of tables, formulae, and precepts for the construction of ephemerides, and for other applications of the same results.* » Simon Newcomb biographical notes : <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Newcomb.html>.

¹¹. S. Newcomb, 1903, *op. cit.*, section VIII.

décide que M. Loewy écrira officieusement à ces MM. pour savoir s'ils accepteraient la proposition. »¹²

Les réponses sont très rapides. Celle de Sir David Gill, de l'observatoire du Cap, est relayée par Downing et la Royal astronomical society de Londres. Ne demeure qu'une incertitude concernant la présence allemande due au décès du directeur du *Berliner Jahrbuch*, Friedrich Tietjen, survenue le 21 juin 1895 :

« M. Loewy dit qu'il a reçu une réponse de M. Auwers, qui n'étant pas directeur du *Jahrbuch* n'a pas cru devoir accepter l'invitation d'assister à la conférence de Paris. D'ailleurs, le Directeur M. Tietjen vient de mourir et n'est pas encore remplacé. Le Bureau décide qu'il y a lieu d'envoyer une invitation personnelle à M. Auwers et une autre au successeur de M. Tietjen dès qu'il sera nommé. »¹³

Julius **Bauschinger** (1860-1934) est en 1896, nommé directeur du centre de calcul de l'Astronomisches Rechen-Institut et devient professeur d'astronomie théorique à Berlin. Il est chargé des éphémérides du BAJ. La situation est enfin débloquée pour l'organisation de la conférence de Paris :

« M. Loewy dit qu'il a reçu diverses lettres au sujet de la Conférence des directeurs d'éphémérides. L'Allemagne et l'Amérique donnent comme la France leur acquiescement à la nomination d'un troisième délégué anglais ; M. Newcomb désigne comme second représentant de l'Amérique un astronome européen M. Backlund¹⁴. En conséquence le Bureau décide que des invitations seront adressées pour le 18 Mai à MM. Christie, Downing, Gill, Auwers, Bauschinger, Newcomb et Backlund. »¹⁵

1.2. Tableau synoptique de la conférence

Le tableau 10-3, établi d'après les actes publiés dans le tome V des *Annales du Bureau des longitudes* à la fin de l'année en 1896, résume l'organisation de la conférence qui s'est tenue du 18 au 21 mai 1896 : les participants d'une part (table 10-3a), les décisions prises chaque jour d'autre part (table 10-3b).

Les participants peuvent se classer en deux catégories : les astronomes calculateurs/théoriciens et les astronomes/observateurs. Pour les premiers, les directeurs des éphémérides : Bauschinger (BAJ), Downing (NA), Newcomb (AE), Loewy (CDT) ; pour les seconds, notons : Backlund, Gill, Bakhuyzen, Loewy et Trépied (Auwers et Christie, absents, auraient pu être classés ici). Par chance, les archives de l'Observatoire de Paris conserve la trace de cette rencontre extrêmement importante dans l'histoire mondiale des éphémérides (Figure 10.2).

Le Bureau lance très vite la rédaction et le tirage des actes. Ceux-ci sont assez vite publiés pour un coût total de 3000 francs au Budget pour 1896¹⁶ :

« À l'occasion de ce qui précède M. Loewy annonce que les procès-verbaux de la Conférence internationale sont imprimés & pourront être distribués d'ici à quelques semaines. Il demande au Bureau de fixer le nombre d'exemplaires du tirage à part. Le Bureau décide que le tirage à part sera distribué à tous les observatoires figurant sur la liste des publications, aux Membres de la Conférence, aux astronomes éminents & aux Membres du Bureau : le total formera environ 300 exemplaires : la dépense serait d'environ 250fr. »

¹². PV BDL, 12 juin 1895.

¹³. PV BDL, 26 juin 1895.

¹⁴. Oskar Andreevitch Backlund (1846-1916), russo-suédois, directeur de l'observatoire du Poulkovo.

¹⁵. PV BDL, 18 mars 1896.

¹⁶. PV BDL, 12 août et 7 octobre 1896 ; il est effectué un tirage à part de 300 exemplaires pour un coût de 250 ff.

Conférence internationale des étoiles fondamentales Paris, Institut (salle des séances du Bureau des longitudes), 18-21 mai 1896 (<i>Annales du Bureau des longitudes</i> , T. V (1897), Paris, Gauthier-Villars, D.1-D.55)	
Participants	Hervé Faye , Président du Bureau des longitudes – Ouverture et Présidence
France	Maurice Loewy , directeur de la <i>Connaissance des temps</i> Félix Tisserand , directeur de l'observatoire de Paris
Allemagne	Julius Bauschinger , directeur du <i>Berliner Astronomische Jahrbuch</i> de Berlin <i>Arthur von Auwers</i> , secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Berlin (absent pour raisons de santé)
Angleterre	Arthur Mathew W. Downing , superintendant du <i>Nautical almanac and Astronomical Ephemeris</i> anglais <i>Sir William Christie</i> , directeur de l'observatoire de Greenwich (absent pour cause d'observations au Japon)
USA	Simon Newcomb , directeur de The American Ephemeris and Nautical Almanac américain Johann Oskar Backlund , directeur de l'observatoire de Poulkovo, désigné par Newcomb pour représenter avec lui l'Amérique (sic)
Hémisphère austral	Sir David Gill , représentant des observatoires de l'hémisphère sud (directeur de l'observatoire du Cap)
Invités, membres consultatifs	H.G. Van de Sande Bakhuyzen , directeur de l'observatoire de Leyde Charles Trépiéd , directeur de l'observatoire d'Alger
Bureau	H. Faye - Présidence M. Loewy – Vice-présidence J.O. Bakhuyzen et C. Trépiéd - secrétaires

Tableau 10-3a : Résumé synoptique de la conférence des étoiles fondamentales – Les participants
© - G. Boistel, 2021.

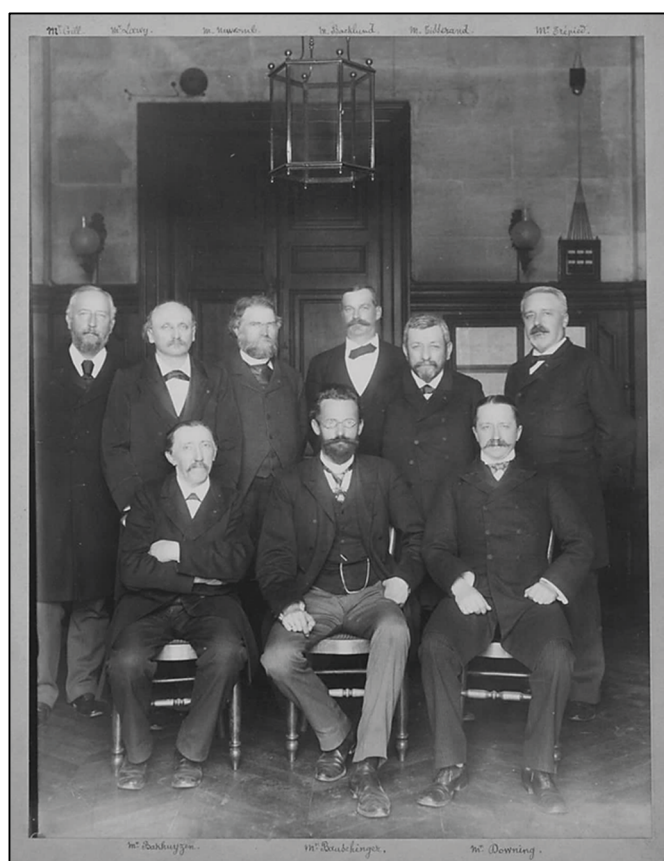


Figure 10.2 – Les participants à la Conférence des Étoiles Fondamentales, Paris, mai 1896.

Photographie par P. Falcon. [© - Observatoire de Paris, Inv.I.1841].

En haut de gauche à droite : D. Gill, M. Loewy, S. Newcomb, O. Backlund, F. Tisserand, C. Trépiéd.

En bas assis, de gauche à droite : Van de Sande Bakhuyzen, J. Bauschinger, A.M.W. Downing.

Jour	Horaires	Pages	Nombre de votes/décisions	Sujets abordés
18 mai	13h30-15h30	D.5-D.17	2 votes	Réception de Faye et constitution du Bureau de la conférence. Adoption du programme de la conférence d'après les propositions de Newcomb. Addendum de Bauschinger sur la coopération concernant les petites planètes et de Gill sur les observations dans l'hémisphère sud. Programme adopté en 10 points (D.10-D.12).
19 mai	9h30-12h	D.18-D.27	3 votes	Modification de l'article 1 (choix de l'équinoxe sur les ascensions droites du Soleil et les théories de Vénus et de Mercure ?) à la demande de Newcomb. Adoption de l'équinoxe sur les seules observations du Soleil et adoption du catalogue de Newcomb pour la correction des ascensions droites des étoiles équatoriales. Pas de choix tranché sur l'adoption du siècle comme unité de temps pour la précession ou la variation séculaire (avis partagés). Ajournement du choix de la constante de précession.
20 mai	9h30-12h	D.28-D.37	5 votes	Newcomb est chargé des révisions finales de la précession et à fournir les résultats dans l'année qui suit. Adoption (très discutée) de la constante de nutation ; de même pour l' aberration . Adoption d'une valeur commune de la parallaxe solaire (à la demande de Gill). Adoption de simplification du calcul des positions moyennes des étoiles dans les éphémérides en supprimant le calcul à courte période, notamment dans la CDT.
21 mai	13h30-17h	D.38-D.51	4 votes	Résumé des 3 demi-journées par Faye. Adoption du projet de catalogue provisoire de Newcomb et demande de mise en accord de ce catalogue avec le système des constantes adopté par la conférence et du catalogue d'Auwers en voie d'achèvement. Adoption d'une première collaboration entre les 4 éphémérides (CDT, NA, AE, BJ) qui doivent publier au moins une fois les étoiles du nouveau catalogue fondamental de Newcomb. Adoption du catalogue d'étoiles zodiacales de Gill. Adoption du principe d'une collaboration sur les petites planètes (BJ et CDT en première ligne et mise à disposition de calculateurs). Adoption du vœu de Gill de voir un grand instrument pour les déterminations fondamentales installé dans l'hémisphère sud.
Résolutions prises		Pages D.53-D.55		

Tableau 10-3b : Résumé synoptique de la conférence des étoiles fondamentales – Discussions et décisions.
© - G. Boistel, 2021.

À la lecture de ce résumé, on voit parfaitement que la forte personnalité de Simon Newcomb a dominé les débats. Celui-ci avait depuis 1895 dressé un état des constantes fondamentales de l'astronomie et s'était lancé dans un projet de vaste révision des fondements théoriques pour mettre l'astronomie du XX^e siècle sur les bons rails, comme on peut le lire en exergue à ce chapitre.

Dans ces décisions finales, la conférence recommande l'introduction des valeurs de Newcomb pour les constantes de précession et d'aberration. Elle recommande également que les changements dans les constantes astronomiques entrent en vigueur à partir de l'année 1901, l'unification commençant symboliquement avec le début du XX^e siècle¹⁷. Mais tout le monde n'était pas d'accord et il semble qu'il y eu lors de cette conférence quelques désaccords soutenus. Par exemple, les éphémérides américaines ont paradoxalement continué à donner les positions des étoiles calculées à la fois avec les constantes de Newcomb et de Struve-Peters (qui étaient utilisées dans les éphémérides

¹⁷. Lalande avait en 1800 et 1801 rappelé publiquement que le XIX^e siècle débutait en 1801 et non en 1800, une dizaine allant de 1 à 10 compris, une décennie débutant donc avec l'année 1791 et finissant avec l'année 1800 comprise.

depuis presque quarante ans). Cependant, à la suite de cette conférence, les tables et les constantes de Newcomb ont été introduites comme base des éphémérides du *Nautical Almanac* à partir de 1901.

Les décisions sont entérinées par la Conférence et diffusées rapidement dans la communauté astronomique. Le Bureau reçoit en effet assez vite des réponses d'astronomes, comme celle du directeur de l'observatoire Washburn, début août 1896 :

« M. Loewy vient également de recevoir une lettre de M. de Comstock, Directeur de l'observatoire de Washburn¹⁸ ; cet astronome lui communique le projet qu'il forme de réaliser un des desiderata formulés par la Conférence internationale, à savoir d'observer les étoiles qui figurent dans la liste des étoiles zodiacales qu'a dressée M. Gill : il demande quelques renseignements au point de vue de l'exécution pratique (procédés absolus ou différentiels). M. Loewy lui a répondu qu'il faut employer la méthode différentielle, cad rattacher les coordonnées observées aux positions du nouveau Catalogue général : il a donc en outre invité M. Comstock à s'adresser d'une part à M. Gill pour la liste des étoiles zodiacales & d'autre part à M. Newcomb pour les positions approchées du Catalogue fondamental. »¹⁹

1.3. Présentations officielles des résultats de la « Conférence des étoiles fondamentales » au ministère et à l'Académie des sciences par Poincaré et Cornu

Intéressons-nous aux présentations publiques de ces résultats auprès des autorités en premier lieu, et d'un public plus large ensuite.

Les actes imprimés sont présentés le 7 octobre 1896 au Bureau et à l'Académie des sciences :

« Mons. Loewy présente le fascicule des *Annales* contenant les procès-verbaux de la conférence internationale des étoiles fondamentales. Le Président [H. Faye] ou le Vice-Président [F. Tisserand] offriront un exemplaire à l'Académie des Sciences, en rendant compte des conclusions adoptées par la conférence. »

Les conclusions de la Conférence sont présentées en deux temps, par Henri Poincaré au Bureau et au ministère le 2 juin 1897 (Document 10-1) puis par Alfred Cornu à l'Académie des sciences le 21 décembre 1897 (Document 10-2).

La note de Poincaré est assez généraliste, destinée à la tutelle, rappelant au ministère l'intérêt de la publication et l'impact des décisions sur les volumes de la *Connaissance des temps* à venir.

¹⁸. George Gary Comstock (1855-1934) ; à cette époque l'observatoire de Washburn à Madison est affilié ou très lié à l'US Naval Observatory.

¹⁹. PV BDL, 12 août 1896.

Document 10-1 : Procès-verbal du Bureau des longitudes du 2 juin 1897 - Le Secrétaire, Henri Poincaré.
La transformation de la *Connaissance des Temps*.

Deux congrès internationaux récemment tenus à Paris ont tracé un programme de réformes pour la rédaction des éphémérides astronomiques. Le premier de ces congrès s'est occupé des questions relatives à la construction de la carte photographique du ciel, entreprise sous les auspices de la France. Le second avait pour objet non seulement d'assurer l'avenir de l'œuvre grandiose de la carte du ciel, mais aussi de fournir à l'astronomie, à la géodésie, à la navigation et à la géographie des moyens de travail plus précis et plus simples.

Afin d'atteindre ce double but, il a été décidé d'adopter une base commune pour une partie des données publiées dans les quatre principales éphémérides astronomiques : *American Ephemeris*, *Berliner Jahrbuch*, *Connaissance des temps* et *Nautical Almanac*, et d'introduire dans ces ouvrages un certain nombre d'améliorations et d'additions, les quatre recueils assumant chacun l'exécution d'une partie des calculs dont tous doivent bénéficier.

Ces résolutions ont été accueillies avec la plus grande faveur par les savants des deux mondes. La réalisation des mesures arrêtées est poursuivie énergiquement en Amérique, en Allemagne et en Angleterre. Les divers gouvernements de ces pays ont, en effet, accordé dans ce dessein aux directeurs d'éphémérides des subventions spéciales.

Le ministère de l'instruction publique vient de demander au Parlement un crédit de 6,000 fr. pour mettre à la disposition du Bureau des longitudes les ressources qui lui font défaut pour faire face aux dépenses nouvelles exigées par les circonstances.

Les perfectionnements qu'il y a lieu d'apporter à la *Connaissance des temps* consistent dans la transformation de ses bases de travail et dans un développement plus grand à donner à différentes parties.

Il est important que le Bureau des longitudes, fidèle à son passé, maintienne ce recueil au premier rang qu'il occupe aujourd'hui sans conteste parmi les publications similaires. Mais il est de même indispensable que, respectant les engagements acceptés au nom de la science française dans la conférence de 1896, il apporte aussi son concours à l'œuvre commune ; or, le bureau vient d'être mis en demeure par les directeurs du *Nautical Almanac* et de l'*American Ephemeris* de vouloir bien, conformément aux décisions prises, entreprendre la tâche qui lui a été dévolue et dont l'exécution devient urgente.

Le crédit demandé pour le Bureau des longitudes lui permettra de se conformer aux engagements pris pour la transformation de la *Connaissance des Temps*.

S'adressant à un public savant, la présentation de Cornu est davantage scientifique et indique les valeurs des constantes qui ont été retenues et votées par les participants. Mais les derniers paragraphes montrent que le Bureau doit toujours justifier la parution de ces éphémérides dont finalement peu de personnes savent, un peu comme aujourd'hui, de quoi il retourne...

Document 10-2 : Procès-verbal du Bureau des longitudes du 12 décembre 1898 - M. Alfred Cornu, au nom du Bureau des Longitudes, présente à l'Académie les deux publications suivantes :

1° L'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1899*, qui se distingue des précédents par plusieurs modifications importantes lesquelles on peut citer :

La révision des éléments des comètes périodiques et l'historique des comètes apparues en 1897.

Le remaniement de divers calculs en introduisant les constantes adoptées par la Conférence internationale des étoiles fondamentales.

2° Le volume de la *Connaissance des Temps pour 1901*, le 223^e d'une Ephéméride qui n'a jamais souffert d'interruption depuis la publication du premier volume en 1679, par Picard.

L'année 1901 marquera, dans les annales de la *Connaissance des Temps*, une date importante. À la suite, en effet, des résolutions prises par la *Conférence internationale des étoiles fondamentales* réunie sous les auspices du Bureau des Longitudes, à Paris, en 1896, il a été décidé d'établir les calculs des quatre principales Éphémérides astronomiques : *American Ephemeris*, *Berliner Jahrbuch*, *Connaissance des Temps* et *Nautical Almanac*, sur un même système de constantes et sur un même Catalogue d'étoiles fondamentales.

C'est en vertu de ces décisions que les constantes suivantes ont été adoptées dans le Volume actuel :

Nutation.....	9",21
Aberration.....	20",47
Parallaxe solaire.....	8",80

Les positions fondamentales ont été tirées du Catalogue fondamental, dressé par M. Newcomb, conformément aux vœux de la Conférence internationale.

En terminant, le Président du Bureau des Longitudes insiste sur l'intérêt de ces perfectionnements pour la prévision, trois années d'avance, des phénomènes astronomiques, non seulement pour les astronomes, mais surtout pour les navigateurs. Une opinion éminemment dangereuse contre laquelle le Bureau des Longitudes doit réagir avec énergie, tend malheureusement à s'établir, c'est que les conditions nouvelles de la navigation dues à l'accroissement des vitesses, au perfectionnement des compas et des chronomètres, à l'installation des signaux d'atterrissage n'exigent plus autant qu'autrefois d'observations astronomiques en mer : certaines personnes, étrangères à la Marine, inclineraient même à méconnaître l'importance des observations et des calculs nautiques. Des récents sinistres doivent rappeler à la réalité : plus la navigation devient rapide, plus les routes maritimes deviennent fréquentées, plus le navigateur doit exiger de précision, à chaque instant, dans la connaissance de la position de son navire.

La poursuite de la plus haute précision possible dans le calcul de nos Éphémérides n'a donc pas seulement un intérêt purement astronomique, c'est la sécurité de nos marins qu'elle assure en même temps que l'honneur de la Science française.

Puissent les Pouvoirs publics apprécier avec clairvoyance et sympathie ce double rôle de nos publications et ne pas leur refuser l'aide nécessaire à leur progrès et au maintien de leur bonne renommée !

La figure 10.3 ci-dessous montre comment Maurice Loewy présente l'adoption des résolutions de la CEF dans le volume de la CDT pour 1901.

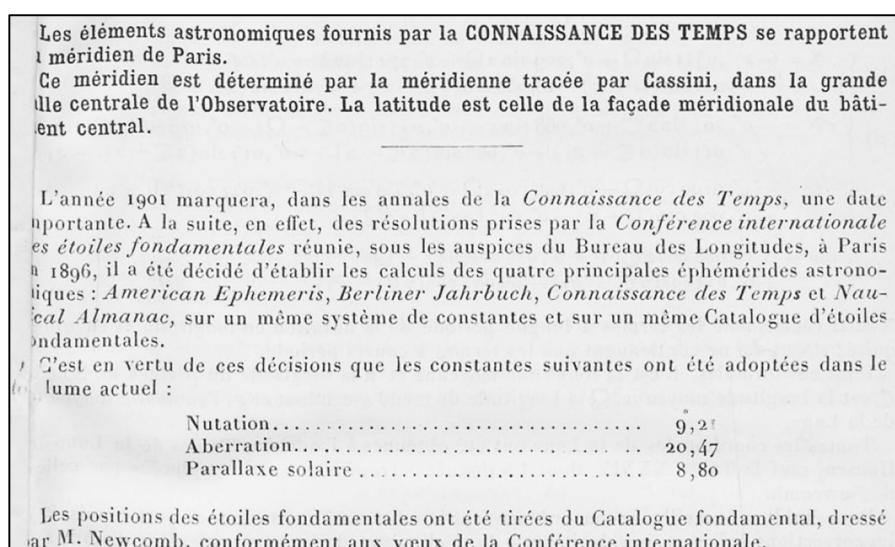


Figure 10.3 – Extrait de la CDT pour 1901 (Paris, 1898).
Adoption des constantes fondamentales de Newcomb. [BNF, Gallica]

L'Anglais Downing fait la présentation de ces résolutions dans les notes mensuelles (*Monthly Notices*) de la Royal astronomical society en février 1897 et résume les douze décisions prises par : « Il semble donc que tout porte à croire que le catalogue sera prêt à temps et que les astronomes pourront envisager l'inauguration d'une nouvelle ère de l'histoire des éphémérides astronomiques au début du XX^e siècle. »²⁰ Les savants se congratulent et louent le progrès en marche avec cette première coordination internationale des grandes éphémérides.

²⁰. A.M.W. Downing, *MNRAS* february 1897, vol. 57/4, 299-303. Citation 302.

1.4. Présentation des résultats au public français par Douchan Savitch, calculateur auxiliaire du Bureau des longitudes

Tout cela demeure quand même un peu complexe pour le « Grand public ». Quoi de mieux alors que de laisser parler un des calculateurs de la CDT, Douchan **Savitch**, qui dresse une comparaison détaillée des quatre éphémérides lors du Congrès des Sociétés Savantes de Paris qui s'est tenu à la Sorbonne, au mois d'avril 1898.

Douchan **Savitch** est calculateur auxiliaire depuis plusieurs années et on parle de sa titularisation comme calculateur de 3^e classe depuis le début de l'année 1896²¹. Il est aussi professeur à l'Association Polytechnique de Paris et assure un certain prosélytisme astronomique dans sa vie culturelle autour d'associations yougoslaves²².

Cette restitution de la CEF par **Savitch** vers le grand public résulte d'une initiative personnelle et se fera en deux parties au cours de l'année 1898, alors que le volume de la CDT pour 1901 paraît : un texte dans la *Revue scientifique* du 27 août 1898, qui est la version réarrangée d'un texte lu le mercredi 21 avril à la section des sciences lors du congrès des sociétés savantes des départements qui s'est tenu à La Sorbonne du 12 au 16 avril 1898, et présidée par les académiciens mathématiciens Gaston Darboux et Paul-Émile Appell²³.

Le Bureau n'aura connaissance de cette présentation qu'au mois de septembre 1898, attestant que les calculateurs du Bureau, mêmes auxiliaires, jouissent d'une grande autonomie :

« M. de Bernardières signale un article de la *Revue Scientifique* (27 août) écrit par M. Savitch sur la comparaison des éphémérides données par la *Connaissance des Temps* & les autres recueils. »²⁴

Extrayons quelques citations remarquables de ce texte très long et très complet : dix pages d'histoire, d'explications, de synthèse, de présentation des résultats de la CEF et des perspectives pour l'avenir²⁵ ! Savitch donne quelques tableaux comparatifs des coordonnées des planètes pour l'année 1900 entre le NA et l'AE, présentant les écarts pour l'année 1900 entre les tables de le Verrier adoptées par la CDT et la NA, et les tables de Newcomb adoptées pour l'AE. Savitch est conscient que cette comparaison « ne pourrait aboutir à des résultats vraiment concluants qu'après la comparaison des ascensions droites et déclinaisons aux observations, comparaisons qu'on ne sera en état de faire que dans quelques années, quand on disposera de séries assez étendues d'observations pouvant être comparées aux positions planétaires résultant des Tables [...] ». »²⁶

La présentation des résultats de la CEF n'apparaît qu'après cinq pages et demi de présentation de ce que contiennent les quatre grandes éphémérides, lors de la comparaison des contenus des éphémérides quant aux étoiles fondamentales.

Le but de la conférence est parfaitement présenté et nous le livrons ici :

« [...] M. Newcomb est chargé de préparer dans le délai d'une année un catalogue d'un millier d'étoiles dont chacune des éphémérides publierait un certain nombre. Toutes ces étoiles seraient ramenées uniformément en même système et calculées avec les mêmes constantes fondamentales adoptées par la conférence. De cette façon, les astronomes disposeraient, pour

²¹. Sa nomination nécessite l'accord des bureaux du ministère.

²². Le lecteur peut se référer à sa notice biographique sur le site de l'IMCCE dédié à la *Connaissance des temps* : <https://cdt.imcce.fr/items/show/798> à la rubrique « Acteurs ».

²³. D. Savitch, 1898, « Les éphémérides astronomiques en France et à l'étranger », *C.R.C.S.V.*, La Sorbonne, 1898, Paris, Imprimerie Nationale ; « Mémoires, IV », 118-136, séance du 21 avril 1898. Repris dans *La Revue Scientifique*, 4^e série, tome X, n^o9, du 27 août 1898, 257-265. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k215129d>.

²⁴. PV BDL, 7 septembre 1898.

²⁵. L'article est organisé comme suit : A. « But et utilité des éphémérides astronomiques » ; B. « Notes historiques » ; C. « Développement de la *Connaissance des temps* » ; D. « Comparaison de la CDT avec les autres éphémérides : Soleil, Lune, Planètes, étoiles fondamentales, distances lunaires, Eclipses, Occultations, Satellites ; Conclusions. »

²⁶. Savitch, 1898, *op. cit.*, 261 colonne b.

la réduction des observations, de la totalité des étoiles du nouveau catalogue et ils pourraient les emprunter indistinctement à l'une des quatre grandes éphémérides [...] »²⁷

Cette déclaration peut être complétée par ce qu'en dit Ernest Lebon dans son Histoire abrégée de l'astronomie qui paraît un an plus tard²⁸ : « *Il en résulte que les éphémérides étant établies avec les mêmes valeurs des trois premières constantes, la détermination des mouvements propres des étoiles peut être faite sans s'inquiéter du pays d'origine des observations.* »

Et de finir avec un hommage appuyé au Bureau des longitudes après avoir loué l'éphéméride française comme la plus complète de toutes (Figure 10.4). À la fois communication de vulgarisation scientifique auprès du grand public et outil à destination d'une promotion interne au Bureau des longitudes, Savitch se voit récompensé par sa nomination de calculateur de 3^e classe par le Bureau le 20 octobre 1898 (il profite du nouvel arrêté concernant les calculateurs d'octobre 1898, voir chapitre 8), et validée par le ministère ; il sera nommé Officier d'Académie le 30 août 1899.

Le Bureau des Longitudes, qui a toujours su élever la Connaissance des Temps à la hauteur des progrès incessants de la science, saura aussi l'y maintenir dans l'avenir, et notre grande Éphéméride continuera, sous sa savante direction, à remplir sa double mission : donner aux explorateurs et navigateurs les moyens de s'orienter à la surface de notre globe, et fournir en même temps aux astronomes les moyens de pénétrer encore plus en avant dans la connaissance des profondeurs célestes et des lois qui les régissent.

Figure 10.4 – Exposé par D. Savitch, RGSPA, 10/9, 27 août 1898, 265. [BNF, Gallica]

Terminons en rappelant ici le parcours de Savitch. Démissionnaire, il quitte le Bureau en avril 1909, pour se consacrer à des activités militantes pro-serbe (il fréquente les cercles de culture et de promotion de la langue serbe), tout en poursuivant ses activités de vulgarisation en astronomie (notamment à l'occasion de l'éclipse des 16-17 avril 1912 qu'il calcule pour la CDT). Il s'engage lors de la déclaration de Guerre et trouve la mort le 23 septembre 1914 lors du siège de Zemun (Semlin) – commune de la banlieue de Belgrade –, sa ville natale, fusillé par les allemands (retentissement dans la presse quotidienne où son nom et son ancien titre sont cités²⁹).

1.5. Le mécontentement des astronomes américains et italiens

Malgré ces présentations élogieuses, les décisions prises à Paris lors de la conférence sont discutées au cours de l'année 1897, faisant l'objet de critiques qui paraissent dans des revues importantes comme *Nature* et *l'Astronomical Journal* notamment, des références professionnelles et scientifiques qui existent toujours actuellement. Déjà, lors de sa présentation des résultats de la Conférence à Londres en février 1897, il semble que la Royal Astronomical Society ait reproché à A.M. Downing de ne pas l'avoir consultée au préalable³⁰, alors que depuis les remaniements des années 1830, la RAS souhaitait avoir un droit de regard sur les orientations prises par le directeur du *Nautical Almanac*.

En organisant la Conférence de Paris-1896, les directeurs d'éphémérides ne semblaient pas avoir consulté les astronomes. Certains d'entre eux vont manifester publiquement leur mécontentement.

1. Les premières contestations

La première critique vient d'un astronome italien, directeur de *l'Annuaire* de l'observatoire de Turin qui n'a pas été convié à la CEF. Les autres proviennent d'astronomes américains : Lewis Boss de l'observatoire Dudley à Albany et de Seth Carlo Chandler, astronome indépendant mais travaillant à l'observatoire de Harvard.

²⁷. Savitch, 1898, *op. cit.*, 262 colonne b.

²⁸. E. Lebon, 1899, *Histoire abrégée de l'astronomie*, Paris, Gauthier-Villars, 218.

²⁹. *Le temps*, numéro du 9 décembre 1914.

³⁰. Wilkins, George A., 1999, *The History of HM Nautical Almanac Office* (preprint). URL : http://astro.ukho.gov.uk/nao/history/nao_num_refs.html#ref-11.

Aux questions de fond et de technique astronomique — que nous ne ferons que survoler ici —, les trois auteurs opposent aussi aux organisateurs de la conférence de Paris, des questions de méthodes et de philosophie voire d'éthique en remarquant que les actes publiés ne sont pas accompagnés de toutes les précautions intellectuelles nécessaires. En effet, un leitmotiv de ces critiques est que la plupart des astronomes n'ont rien demandé aux directeurs des éphémérides qui ont pris, sans concertation avec le monde professionnel de l'astronomie, des décisions lourdes de conséquences sur la pratique du calcul. Les astronomes américains — en plus d'une légère incompréhension d'avoir été représentés par Newcomb, directeur d'un office de calcul d'éphémérides, et par Backlund, directeur d'un observatoire « russe » — ont l'impression qu'on leur a en sorte « forcé la main » d'une part, et d'autre part, qu'il n'y avait aucune urgence à adopter un système de constantes pour les éphémérides pour 1900 ou 1901 sans laisser le temps à la communauté astronomique de tester ce système comme il convient de le faire dans toute bonne pratique scientifique.

Les nuances des critiques sont toutefois plus subtiles. Voyons cela plus en détail dans une petite revue de presse. La parution et la diffusion des actes par le Bureau des longitudes français, tardive pour certains contradicteurs, et sa circulation limitée à seulement 300 exemplaires ne sont pas étrangers à une réception mitigée des décisions prises lors de cette conférence.

2. Une petite revue de presse des critiques faites aux organisateurs de la « Conférence des étoiles fondamentales » de Paris, 1896.

* **Francesco PORRO** (1861-1937 ; observatoire de Turin), article paru dans *Nature* [1897, 57/1467, 127-129] – L'observatoire de Turin publie de petits volumes d'éphémérides par séries irrégulières. Porro dirige une série qui a débuté en 1874 ; elle finira en 1905. Porro n'apprécie pas de ne pas avoir été convié à la CEF.

Après avoir traité des objections soulevées surtout en Amérique devant les décisions prises à Paris en 1896 lors de la CEF, Porro pose la question de la liberté de l'astronome face à ce que l'on peut prendre pour un diktat, totalement étranger à la pratique scientifique³¹ :

« La question est de la plus haute importance, dans la mesure où elle renvoie aux bases de l'astronomie précise et à la tendance générale de toute science à une méthode de discussion internationale qui, laissant toutes les initiatives libres et autonomes de toutes les initiatives personnelles et locales accord nécessaire pour éliminer les divergences et les contradictions. [...] Le grand spectacle de la face des cieux, toujours devant les yeux de tous ; la différence de phénomènes selon les horizons, ce qui entraîne la nécessité d'une coopération entre les observateurs situés de manière différente par rapport à la sphère céleste [...] La haute et importante éducation morale apportée aux astronomes par le contraste permanent entre l'immensité des cieux et la misérable étroitesse des limites tracées de manière conventionnelle sur la planète entre pays; Voici les causes par lesquelles un esprit supérieur à tout nationalisme étroit a été insufflé dans nos âmes [...]

[Le] nom [de Tycho Brahé], avec ceux de Copernicus, Kepler, Galileo et Newton, forment un Constellation qui ne brille pas plus pour le ciel du Danemark que pour celui de l'Allemagne, de l'Italie ou de l'Angleterre. »

³¹. Francesco Porro (Cremona, 1861 – Genoa, 1937). Astronome italien, ancien élève de G. Schiaparelli à l'observatoire de Brera à Milan. Auteur prolifique de manuels et ouvrages d'astronomie. Il a réduit le catalogue d'étoiles de G. Piazzi. En 1885, il est astronome à l'observatoire de Turin puis en devient le directeur ; il est alors nommé professeur d'astronomie à l'Université de Turin. En 1901, il part pour Gênes où il devient professeur de géodésie et d'astronomie. Il est associé à plusieurs éphémérides : *Annuario astronomico del R. Osservatorio di Torino*, Turin (avec Additions) ; plusieurs séries disparates d'éphémérides en 1874-1905, dont une nouvelle série commence en 1905-1926 avec Boccardi.

Le Bureau s'en souviendra car son successeur, Giovanni Boccardi, sera invité à la conférence des éphémérides de 1911 (voir plus loin) par les astronomes parisiens, sans doute pour avoir étoffé les éphémérides publiées en Turin par rapport aux petites éphémérides modestes publiées avant lui³².

* **Lewis BOSS**, directeur de l'observatoire Dudley à Albany. Il publie plusieurs notes dans l'*Astronomical Journal* (volume 18) dans les numéros du 11 août 1897 ; du 4 janvier 1898 et du 19 mars 1898, dans une controverse avec jeu de réponses et de contre-réponses avec Simon Newcomb.

La critique de Lewis Boss roule à peu près sur trois thèmes plus ou moins développés selon les articles et les réponses ou l'absence de réponse formulées par Newcomb :

1°. la gestion des erreurs au sens large des catalogues d'étoiles par Newcomb et Loewy telle qu'elle apparaît dans les actes publiés par le Bureau des longitudes. Pour Boss, les méthodes ne sont pas claires et donc peu satisfaisantes (surtout dans le troisième article, du 11 mars 1898, très technique que nous n'aborderons pas ici ; elles sont détaillées par Octave Callandreau dans le *Bulletin astronomique* en août 1897 – voir plus bas) ;

2°. la précipitation avec laquelle les participants à la CEF se dépêchent de calculer et de publier des éphémérides pour 1900 ou 1901 construites sur des constantes dont les valeurs sont discutables et discutées, et demandent encore vérifications ;

3°. enfin, la CEF n'a pas jugé bon de consulter le monde de l'astronomie avant de décider des changements importants pour les éphémérides, forçant potentiellement les astronomes à changer leurs pratiques sans concertation préalable, et au mépris des pratiques scientifiques ayant cours en astronomie, rejoignant ainsi les critiques formulées par l'italien Porro.

Plus précisément, Boss ne reconnaît pas l'autorité sur l'astronomie américaine que semblent s'arroger Newcomb et le Nautical Almanac Office. Dans son article du 11 août 1897, Boss se demande quel est le rôle joué en particulier par l'US Nautical Almanac Office (NAO) : qu'est-ce que ce NAO, demande-t-il ? N'est-il pas juste un bureau militaire d'éphémérides auxquelles les astronomes ne sont pas obligés de souscrire ?

« Mais, en supposant que l'accord de la Conférence de Paris soit définitif, en ce qui concerne les quatre almanachs, il ne me semble pas comprendre que la majorité, ou même une très grande minorité d'astronomes, est tenue, soit par courtoisie professionnelle, soit par nécessité, d'adopter les nouvelles constantes dans leurs calculs. Dans ce pays, le cas est très simple. Il faut comprendre que l'Observatoire naval des États-Unis, avec le bureau du *Nautical Almanac*, est tout simplement un bureau de la marine. Les officiers de la marine s'acquittent des tâches qui leur incombent. La plupart d'entre eux ne prétendent pas connaître l'astronomie. Les astronomes américains n'ont aucune voix, directe ou indirecte, dans la politique ou la conduite de ces institutions, dont ils ne sont nullement responsables. De même, il est évident qu'aucun officier de ce bureau n'a le droit, en sa qualité officielle, de représenter l'astronomie américaine. L'adoption de nouvelles constantes astronomiques par le bureau américain du *Nautical Almanac* n'affecte que la marine américaine et la marine marchande. » (p. 11)³³

Boss revendique la liberté pour les astronomes américains de faire ce qu'ils veulent de ces nouvelles constantes, et demande que les éphémérides servent les travaux des astronomes et non le contraire :

« [...] il doit nécessairement y avoir une variété de pratiques pendant une période de transition comme celle-ci. Ceux qui sont ou seront engagés dans une série d'observations commencées avant 1901 et qui se poursuivront après cette date doivent avoir une certaine liberté de choix. Ils doivent pouvoir utiliser les anciennes constantes tout au long de leurs

³². Voir la préface de G. Boccardi dans le volume de l'*Annuario astronomico pel 1905, pubblicato dal R. Osservatorio di Torino*, Turin, Vincenzo Bona, v pour un petit historique des éphémérides et almanachs divers publiés à Milan et à Turin.

³³. Traduit de l'anglais par nous.

travaux ou adopter un ensemble de constantes, car il est souhaitable que les calculs pour une série donnée d'observations reposent sur les mêmes constantes. Il y aura sans doute une demande pour la publication de données sur les réductions d'étoiles sur la base des anciennes constantes pendant quelques années après l'adoption définitive de nouvelles constantes ; et, si, dans le cas présent, les almanachs n'effectuent pas ce service nécessaire un autre organisme doit être conçu à cet effet. En effet, il me semble depuis longtemps que les observateurs dotés d'instruments méridiens ont besoin d'une éphéméride spécialement conçue à cet effet. Les catalogues standards d'étoiles préparés pour les Almanachs ont toujours été à l'origine des facilités accrues pour le calcul. De manière naturelle, ces catalogues ont généralement été préparés pour une utilisation de navigation ou pour la géodésie. »

En conclusion, Lewis Boss adopte une position intermédiaire :

« Par conséquent, il semble inutile de supposer que les travaux de la Conférence de Paris ont pour objet de décréter irrévocablement un ensemble de constantes astronomiques, à moins que les astronomes, après mûre réflexion, se retrouvent pleinement d'accord avec ces conclusions. Si ces conclusions ne rencontrent pas l'approbation générale des astronomes, il leur incomberait d'instituer des mesures actives dans le but de se procurer ce dont ils ont besoin. »

Dans son second article paru le 4 janvier 1898³⁴, la question d'éthique scientifique est davantage au cœur de la critique : le manque de concertation avec les astronomes amène ces derniers à faire face à ce qui s'apparente à un « décret » de la part des directeurs des éphémérides :

« [...] Jusqu'à présent, l'assentiment général des astronomes quant à l'utilisation d'une évaluation particulière d'une constante astronomique, ou d'un élément de calcul, était une question, non de négociation ni de décret, mais d'examen et de jugement. Grâce à cette dernière méthode, le professeur Newcomb lui-même a été honoré plus d'une fois, à juste titre.

En conséquence, si la Conférence, sur les sujets considérés, supposait légiférer pour l'astronomie en général, elle serait supposée non seulement exercer une autorité qui ne lui avait jamais été conférée, mais qui, de par la nature des choses, n'aurait pas pu lui être conférée. J'ai toutefois supposé que la Conférence ne prétendait pas décider en plénière pour les astronomes en général. Les directeurs des quatre almanachs jouissent d'un quasi-monopole sur le calcul des éphémérides permanentes. S'ils se concertent pour décider quelles valeurs des constantes astronomiques doivent être utilisées dans chacune de ces publications, il est évident que par une telle action, ils exercent nécessairement une très forte pression sur la pratique calculatoire des astronomes en général. Dans de telles circonstances, certains astronomes, bien que désapprouvant l'action de la Conférence, pourraient hésiter à s'opposer à ce qu'ils pourraient considérer comme inévitable. »

Boss en appelle à la résistance scientifique face à ce qui s'apparente à un « diktat » :

« Pour cette raison, j'estime qu'il est du devoir de tout astronome sérieux et intelligent de résister avec une fermeté sans compromis à une telle atteinte à l'esprit libre de la recherche scientifique. Avec tout le respect et la courtoisie pour les distingués astronomes qui ont composé la Conférence de Paris, je considère que leurs propositions sont maintenant librement ouvertes à la discussion et en sachant bien que la décision finale, si une décision peut être prise, dépendra des opinions équitables des astronomes en général. »

* **Seth Carlo CHANDLER** (Observatoire du Harvard College, à Cambridge, Massachusetts)³⁵. Il publie aussi dans le *Astronomical Journal*, dont il est l'un des éditeurs..., en février 1898, sous le prétexte d'un examen de la constante d'aberration dont il est l'un des principaux réformateurs à l'époque.

³⁴. *Astrophysical Journal* [A.J. par la suite], 18/423, 4 janvier 1898, 113-114.

³⁵. A.J., 18/427, février 1898, 149-152.

Chandler reconnaît la nécessité d'établir un système commun d'étoiles de références (« clock-stars ») : « *même s'il n'est pas le meilleur comme le disait Bessel, [cela] introduit de l'ordre et de l'harmonie dans nos observations et les rend plus simples à réduire* ».

Après avoir rappelé l'organisation de la CEF, Chandler rejoint Boss en regrettant le retard de la distribution des procès-verbaux de la conférence qui a tardé, la distribution trop discrète, le nombre réduit d'exemplaires des actes alors que la matière traitée est de première importance pour les astronomes. Las, le monde astronomique n'a pas eu voix au chapitre dans le contenu des décisions prises à Paris, que Chandler juge aussi trop prématurées et trop précipitées.

De plus, Chandler se fait le porte-parole des américains qui ont la sensation d'avoir été tenus loin des débats et le manque d'informations. Tout cela est vécu comme une usurpation d'autorité ! D'ailleurs Chandler s'étonne de la sous-représentation américaine limitée à Newcomb et ne comprend comment ce dernier a pu demander au russo-suédois Johann Oskar Backlund de représenter les États-Unis... Nous n'avons d'ailleurs pas trouvé de justification chez Newcomb de cette disposition.

Les directeurs des éphémérides, affirme Chandler, n'ont pas mesuré combien ils produisaient une astronomie de service et n'étaient en aucun un agent de gouvernement ; cette façon de faire est contreproductive et éloigne les astronomes des almanachs plutôt que d'unifier les pratiques !

Si Boss a critiqué la valeur de la constante de précession, Chandler s'attaque à celle de l'aberration. La CEF a choisi de prendre la valeur de 20",47 quand Chandler, reprenant l'ensemble des valeurs disponibles dans les annales des observatoires, montrent que la tendance est plutôt à une valeur plus élevée, flirtant avec 20",55 voire davantage... Plus important encore, Chandler souligne des différences de pratique scientifique qui nous ramènent à la fin du XVIII^e siècle quand nous avons évoqué les débats entre les partisans du tout théorique, de Condorcet à Laplace face à l'empirisme anglais, des corrections des tables de Mayer sur les observations par Maskelyne et ses successeurs (voir les chapitres 4 et 5). Chandler se réfère à la page D.34 des actes de la CEF sous la plume de Maurice Loewy, dont nous citons l'original :

« On s'est imposé comme une règle de conduire les discussions avec une entière impartialité, de s'interdire d'appliquer aux nombres publiés une correction empirique quelconque, d'origine plus ou moins douteuse, et de rejeter même des hypothèses assez plausibles qui auraient pu justifier certaines corrections. »³⁶

Chandler pose la question : « *What is meant by these 'empirical corrections' ?* » Il développe et émet quelques idées sur la signification de cette phrase en soulignant de grosses différences de méthode scientifique entre Loewy et lui en particulier. Cela l'amène à douter de ce que fait Loewy des observations : « *Mr Loewy has used without change, the original value, which is now proved to be fallacious* » (p. 151) et Chandler de conclure : « *le temps n'est pas mûr pour prendre une décision quant à la constante d'aberration* » :

« Il ne peut y avoir aucune voix dissidente contre la sagesse de l'aphorisme du professeur Newcomb selon lequel « *il est toujours gênant de changer les chiffres fondamentaux de l'astronomie, mais il arrive parfois qu'un grand changement apporte moins de confusion qu'un léger changement* ». Il est dommage que la Conférence n'ait pas pu s'arrêter pour réfléchir à la pertinence de ce dicton avant de s'engager dans des corrections numériquement inférieures à leurs erreurs probables. » (p.151)

Puis :

« Enfin, le professeur Newcomb ne doit pas céder au désespoir, car « *le temps n'arrivera jamais où les astronomes seront tous d'accord pour déterminer les valeurs les plus probables des constantes astronomiques* ». Cela n'arrivera jamais. »

³⁶. *Annales du Bureau des longitudes*, tome V (1897), « Conférence internationale des étoiles fondamentales. Procès-verbaux », D.34.

* Enfin, en France, ces articles de Lewis Boss ont été lus par **Octave CALLANDREAU** qui en fait aussi en 1898 une revue de presse dans le *Bulletin astronomique* organe de l'Observatoire³⁷ (Figure 10.5) :

Les astronomes trouveront dans le n° 430 une exposition plus précise des vues et des critiques du Prof. Boss. Il n'admet pas que la Conférence de Paris ait voulu imposer silence à ceux qui trouvent que le temps n'est pas encore arrivé de l'adoption générale de nouveaux nombres pour l'aberration et la précession. Tout en rendant justice aux mérites du travail de M. Newcomb, il ne correspond pas, pour lui, à l'ensemble des matériaux accumulés qui appellent la discussion. Vient ensuite l'examen de quelques points particuliers.

Figure 10.5 – Réponse à Lewis Boss par Octave Callandreau, *Bull. Astr.*, 1898, n°15, 444-449. [BNF, Gallica]

Callandreau ne prend parti, ne porte pas de jugements sur les propos de Boss, même s'il les édulcore un peu, préférant se concentrer sur les points scientifiques discutés par Boss, ce que demande en fait la ligne éditoriale du *Bulletin astronomique*. Callandreau a retenu les points suivants que nous ne développerons pas davantage :

- 1/ L'équation personnelle dépendant de la grandeur (la magnitude) des étoiles ;
- 2/ les erreurs systématiques ;
- 3/ la valeur relative de la précession déduite des ascensions droites et des déclinaisons ;
- 4/ l'importance des déclinaisons d'étoiles pour assurer la valeur de la précession luni-solaire ;
- 5/ les observations méridiennes d'étoiles australes.

3. Le regard rétrospectif de Simon Newcomb sur ces critiques

Dans ses *Reminiscences of an Astronomer* de 1903, peu de temps avant son décès, Newcomb revient sur les critiques formulées par Lewis Boss après la CEF de Paris-1896 :

« Plus d'un an après la conférence, j'ai été pris par surprise par une attaque vigoureuse contre mes travaux et ses conclusions, de la part du professeur Lewis Boss, directeur de l'observatoire Dudley, chaleureusement secondé par Mr. S.C. Chandler de Cambridge, rédacteur en chef du *Astronomical Journal*. Les principaux motifs de l'attaque étaient au nombre de deux. Le moment n'était pas venu de conclure sur un système d'étalons astronomiques permanents. En outre, les astronomes du pays auraient dû être consultés avant qu'une décision ne soit prise. En fin de compte, l'attaque a conduit à un résultat qui peut paraître curieux au futur astronome. Il trouvera les éphémérides étrangères à l'aide de données uniformes élaborées au bureau de l'*American Ephemeris and Nautical Almanac* à Washington pour les années commençant en 1901. Il constatera que ces mêmes données, après avoir été partiellement adoptées dans les éphémérides pour 1900, ont été retirées en 1901, et les anciennes réintroduites dans le corps principal des éphémérides. Les nouvelles données standards apparaissent simplement en annexe. »³⁸

Newcomb ne se prononce pas sur le fond des critiques et ne les comprend finalement pas.

Ces attaques vont être digérées par le Bureau des longitudes qui ne laissera plus la porte ouverte à ce genre de critiques. La conférence de 1911 sera beaucoup mieux préparée en amont.

³⁷. *Bull. Astr.*, 1898, 15, 444-449.

³⁸. S. Newcomb, 1903, *op. cit.*, section VIII. Texte original : « More than a year after the conference I was taken quite by surprise by a vigorous attack on [my] work and its conclusions on the part of Professor Lewis Boss, director of the Dudley Observatory, warmly seconded by Mr. S. C. Chandler of Cambridge, the editor of the *Astronomical Journal*. The main grounds of attack were two in number. The time was not ripe for concluding upon a system of permanent astronomical standards. Besides this, the astronomers of the country should have been consulted before a decision was reached. Ultimately the attack led to a result which may appear curious to the future astronomer. He will find the foreign ephemerides using uniform data worked out in the office of the *American Ephemeris and Nautical Almanac* at Washington for the years beginning with 1901. He will find that these same data, after being partially adopted in the ephemeris for 1900, were thrown out in 1901, and the antiquated ones reintroduced in the main body of the ephemeris. The new ones appear simply in an appendix. »

4. Hervé Faye, Président du Bureau des longitudes, et le refus du méridien de Greenwich en 1897

Enfin nous ne résistons pas à livrer en annexe à ce chapitre, une interview donnée par Hervé Faye au *Figaro*, le 25 janvier 1897, dont une grande partie est consacrée à son refus de l'adoption du méridien de Greenwich pour le calcul de TOUTES les éphémérides.

À cette époque, Faye est encore un personnage important et influent au Bureau des longitudes. Les arguments déployés pour exprimer son refus du méridien de Greenwich seront justement de ceux qui vont retarder son adoption inéluctable pour le calcul des éphémérides, l'une des principales décisions qui seront prises à Paris en octobre 1911 comme nous le verrons un peu plus loin.

2. Harmonisation et partage des tâches entre les quatre principales éphémérides : la « Conférence des éphémérides astronomiques » de Paris, octobre 1911

Maurice Loewy décède en 1907, et Simon Newcomb en 1909. De nouvelles personnalités montent en puissance au Bureau, et parmi elles, celle d'Henri Andoyer (Figure 10.6). Dans les années 1910, il est très présent. Personnage clef du Bureau dès sa nomination à la direction de la CDT en 1911, il est l'homme de la conférence des directeurs des éphémérides de 1911.



Figure 10.6 – Portraits d'Henri Andoyer (1862-1929), jeune et plus âgé. [Domaine public]

2.1. Rodolphe Radau et la mise sur orbite d'Henri Andoyer, davantage qu'un intérim après le décès de Loewy

Après 35 années de service, Maurice Loewy décède le 15 octobre 1907 :

« M. le Président annonce la mort de M. Loewy, décédé hier subitement, au moment même où il prenait une part active à la séance du Conseil des Observatoires de province, réuni au Ministère de l'Instruction publique. L'amiral rappelle ses nombreux travaux, les éminents services qu'il a rendus à l'astronomie, et plus particulièrement au Bureau des Longitudes. Et la séance est levée en signe de deuil [...] »³⁹

La semaine suivante, il faut désigner un successeur à Maurice Loewy :

« L'ordre du jour appelle la désignation du membre qui doit remplacer M. Loewy à la tête de notre Bureau des calculs : M. Radau est unanimement désigné par acclamation »⁴⁰

³⁹. PV BDL, 16 octobre 1907.

⁴⁰. PV BDL, 23 octobre 1907.

Précisions ici un peu plus qui est Radau. Rodolphe **Radau** (1835-1911), de famille d'origine française travaillant en Prusse, est formé à l'astronomie à l'observatoire de Königsberg où il travaille un temps sous la direction de l'astronome Christian August Friedrich Peters (1806-1880), le successeur de Bessel. Réfugié à Paris en 1859, il s'est fait connaître comme rédacteur de la *Revue des Deux Mondes* et ce, pendant 40 années. Il s'est associé à Antoine d'Abbadie pour des travaux de géodésie, de 1857 à 1874, année de sa naturalisation française. De multiples travaux de physique et d'astronomie lui permettent d'être trois fois Lauréat de l'Institut, pour des travaux sur la réfraction atmosphérique et de mécanique céleste (le rôle des perturbations planétaires sur le mouvement de la Lune). Proche de l'Observatoire, il est appelé par Mouchez en 1884 pour être l'un des rédacteurs du *Bulletin astronomique* aux côtés de Callandreaux et de Bigourdan.

Au décès de Félix Tisserand, il se voit confier la poursuite de l'édition des tables de la Lune de Delaunay. Pour cela il doit résoudre encore des problèmes théoriques sur les perturbations. Il présente une série de mémoires sur cette question qui sont lus et discutés à l'Académie des sciences à la fin des années 1880 et au début des années 1890. Il obtient le prix Damoiseau de l'Académie en 1892 pour avoir apporté une réponse au problème posé : *Perfectionner la théorie des inégalités à longue période causées par les planètes dans le mouvement de la Lune*⁴¹, où il contribue à simplifier la résolution des équations différentielles du mouvement dans le problème des trois corps.

Le BDL pensait déjà à lui durant les années 1880 où il échoua deux fois à l'élection. C'est Mouchez qui le propose au Bureau pour prendre la suite des tables de la Lune de Delaunay, en 1886. Certains de ses travaux sont régulièrement publiés ou utilisés dans la CDT, notamment sur les réfractions.

Il est élu à l'Académie des sciences le 12 avril 1897, et est fait membre du BDL deux ans plus tard. Bref un parcours académique exemplaire après avoir connu des années (très) difficiles !

À partir de son entrée au BDL, il s'occupe des tables de Delaunay⁴² qu'il finance en partie sur sa bourse ou son prix de l'Académie⁴³. Il est présent et actif au sein du Bureau où il occupe successivement le secrétariat en 1901, 1902 et 1903, la vice-Présidence en 1904, la Présidence en 1905 par exemple.

Devenu responsable de la CDT, Radau maintient un rythme de travail élevé qui lui permet de publier l'éphéméride avec un peu plus de deux années d'avance (la CDT de 1911 est livrée en décembre 1908 par exemple).

Durant son cours intérim, Radau propose plusieurs modifications d'importances à la CDT. En mars 1908, ce sont les tables des planètes Uranus et Neptune qui sont révisées :

« M. Radau présente de la part de M. Gaillot la comparaison aux observations par Uranus et Neptune. 1° des tables de M. Gaillot lui-même ; 2° des tables de Le Verrier dont M. Gaillot a corrigé certains éléments. M. Radau conclut qu'il faut préférer les Tables de M. Gaillot qui sont définitives. Et il propose qu'on les emploie pour la *Connaissance des Temps* à partir de 1912 ; il est vrai que les calculs, pour ces deux planètes, avaient été faits à l'avance jusqu'à 1915, mais il suffira de calculer quelques lieux de même date <avec les nouvelles tables> pour avoir la correction à appliquer aux lieux déjà obtenus. »⁴⁴

En mai 1909, le Bureau réfléchit au catalogue des étoiles fondamentales en regardant ce qui se fait dans les éphémérides étrangères :

« M. Radau expose le cas spécial de l'année 1912 qui comporte deux éclipses totales du Soleil ; et demande s'il convient d'insérer dans la *Connaissance des Temps* une carte spéciale pour chaque éclipse, au lieu de faire, contrairement à l'usage, les frais de deux cartes.

⁴¹. « Prix Damoiseau (1892) », CRAS, 1892, tome 115/25, 1138-1140.

⁴². PV BDL, 4 novembre 1903.

⁴³. Archives inédites du BDL, « Comptes des tables de la Lune » (plusieurs dossiers non classés, 1901-1905) ; plusieurs états de paiements aux calculateurs portent les annotations suivantes « *payées de la poche de M. Radau* » ou « *ces paiements ont été faits avec la Bourse de M. Radau* ».

⁴⁴. PV BDL, 25 mars 1908.

L'insertion des deux cartes est décidée. Puis M. Radau reprend la question des étoiles fondamentales de la *Connaissance des Temps*, déjà soulevée par Bigourdan dans une précédente séance. On sait que les Américains, dans leurs publications correspondantes, augmentent actuellement le nombre de ces étoiles ; mais M. Radau estime que 500 étoiles sont suffisantes, et que l'on peut, en France, jusqu'à nouvel ordre, conserver ce dernier nombre »⁴⁵

En mars 1910, les éphémérides des étoiles variables sont supprimées de l'*Annuaire* pour assurer une publication plus rapide :

« M. Radau expose que l'*Annuaire* de 1911 doit contenir un assez grand nombre de données purement astronomique et pense que l'on pourrait encore y insérer les éphémérides des étoiles variables ; il serait d'ailleurs nécessaire de prendre bientôt une décision, pour ne pas occasionner de retard dans l'apparition de l'*Annuaire*. Après discussion le Bureau décide de s'en tenir à ce qui avait déjà été arrêté, et de cesser définitivement de donner ces éphémérides.

Sur la demande de M. le Président, M. Radau donne également quelques détails sur l'état de l'impression des Tables de la Lune de Delaunay. Il ne reste plus à imprimer que l'introduction de ces Tables, qui seront utilisées pour la *Connaissance des Temps* de 1913. »⁴⁶

Durant l'année 1910, Radau s'adjoit Henri **Andoyer** pour les travaux de la CDT ; il avait déjà appuyé sa candidature comme correspondant du BDL en 1908...

En juillet 1911, l'immense travail d'édition des tables de la Lune de Delaunay entrepris par le Bureau en 1867 est enfin achevé et Radau y a fortement contribué, intellectuellement, humainement et financièrement :

« M. le Président présente au Bureau de la part de M. Radau les Tables de la Lune d'après Delaunay, qui viennent d'être achevées. M. Radau ajoute, aux applaudissements unanimes du Bureau, quelques mots pour rappeler l'histoire de cette entreprise <qui est son œuvre> ; il dit en particulier combien il a été préoccupé par les inégalités empiriques qu'il est nécessaire d'ajouter pour obtenir l'accord avec les observations. »⁴⁷

Rodolphe Radau n'aura pas l'occasion d'en profiter longtemps ; il décède le 21 décembre 1911, et, selon Bigourdan, « vers 4 heures du soir, il s'entretenait encore avec une parfaite lucidité de travaux qui l'intéressaient, et deux heures après il s'éteignait sans agonie »⁴⁸ :

« M. le Président [Bigourdan] rappelle au Bureau la perte cruelle qu'il a faite depuis sa dernière séance, en la personne de M. Radau, qui s'est éteint le 21 Décembre au soir. Après avoir retracé en termes émus la vie et les travaux de M. Radau, il lève la séance en signe de deuil. »⁴⁹

Radau laisse donc à Andoyer un service des calculs opérationnel et une CDT en cours de rénovation.

2.2. Henri Andoyer : une trajectoire programmée vers le Bureau des longitudes ?

Henri **Andoyer** (1862-1929) est issu de l'École normale supérieure en 1881, agrégé de mathématiques (Figure 10.6). Après un premier poste à l'observatoire de Toulouse et une thèse qui le conduit à une chaire à la Faculté de la même ville, il se fait connaître des astronomes par son investissement dans le projet de la Carte du Ciel en 1889, mais aussi par quelques premiers mémoires sur la théorie de la Lune. En 1892, il arrive à la Faculté des sciences de Paris. Dès lors, ses travaux successifs sur la théorie de la Lune, des comparaisons des théories de Delaunay et de Brown, publiés

⁴⁵. PV BDL, 12 mai 1909.

⁴⁶. PV BDL, 23 mars 1910.

⁴⁷. PV BDL, 26 juillet 1911.

⁴⁸. G. Bigourdan, 1912, « Rodolphe Radau (1835-1911) », *Revue générale des sciences pures et appliquées*, n° du 15 février 1912,

⁴⁹. PV BDL, 27 décembre 1911.

dans le *Bulletin astronomique* sont souvent discutés et valorisés en séance au Bureau par les mathématiciens Poincaré ou Darboux et lui valent de se rapprocher de Rodolphe Radau. Dès 1903, il est aussi aux côtés d'Auguste Claude pour l'animation de l'observatoire de Montsouris, qui accueille désormais de plus en plus d'étudiants de la Faculté des sciences. Andoyer participe à l'une des missions d'observations de l'éclipse totale de Soleil du 30 août 1905 et ses résultats sont présentés au Bureau. Celui-ci le coopte comme correspondant du Bureau le 9 décembre 1908 :

« M. Darboux présente au Bureau un livre tout récent de M. Andoyer intitulé *Cours d'Astronomie*, et en fait un grand éloge. Il fait ensuite ressortir les grands services que M. Andoyer pourrait rendre au Bureau, en raison de ses aptitudes <exceptionnelles> aux calculs astronomiques ; et il propose de le nommer membre correspondant. On décide que cette question sera discutée dans quinze jours. »⁵⁰

Une fois dans la place, Andoyer poursuit ses travaux de mécanique céleste et participe à de nombreuses discussions scientifiques. Au décès de Jean-Jacques Bouquet de la Grye, il est naturellement **élu membre titulaire du Bureau des longitudes le 11 mai 1910**, à l'unanimité des voix. Le jour même il signale des « erreurs de nombres » dans l'*Annuaire* et de la *Connaissance des temps*, notamment la valeur de l'aberration.

Lors de la séance du **8 juin 1910**, la consécration arrive : « *Sur la proposition de M. Radau, M. Andoyer est nommé directeur-adjoint des calculs* ». Mais Radau est très occupé par la publication finale des tables de la Lune de Delaunay. Aussi les travaux de calculs pour l'*Annuaire* et de la CDT sont délégués à Andoyer et Bigourdan (pour les notices). Toutes les modifications apportées par la loi de 1911 sur l'heure et l'adoption du méridien de Greenwich doivent être intégrées dans les volumes de la CDT pour les années 1915 et 1916 alors sur la table de travail des calculateurs. En pratique, c'est Andoyer qui gère tous les changements apportés aux éphémérides ; il est le véritable responsable de la CDT :

« M. Baillaud entretient encore le Bureau de la question des petites planètes [...]. Sur ce même sujet, M. Andoyer indique la composition projetée d'un prochain supplément à la *Connaissance des temps*, relatif aux petites planètes : il se propose d'y faire figurer outre les éléments écliptiques des orbites, les constantes de Gauss relatives à l'équateur. »⁵¹

En 1911, Andoyer est aussi secrétaire du Bureau, où il est désormais une figure d'autorité. En 1912, il devient professeur d'astronomie générale et de mécanique céleste à la Faculté des sciences de Paris. C'est à cette époque que paraît la deuxième édition refondue de son *Cours d'astronomie*⁵², dans lequel il assure la promotion de la *Connaissance des temps* :

« Toutes les données nécessaires pour la résolution pratique du problème général que nous nous sommes posés sont contenus dans la *Connaissance des temps*, qui est un recueil d'éphémérides publié chaque année par le Bureau des longitudes [...] instrument indispensable dont il faut savoir se servir, et son usage est un point capital qui retiendra toute notre attention, en même temps que le développement des théories astronomiques [...] »⁵³.

Et c'est aussi tout naturellement qu'il représente le Bureau lors de la grande conférence des directeurs des éphémérides qui se tient à l'Observatoire de Paris en octobre 1911 (voir plus loin), moment important dans l'internationalisation en marche des grandes éphémérides qu'Andoyer va accompagner :

« Sur l'invitation de M. le Président, M. Andoyer donne lecture des résolutions adoptées par le Congrès des Éphémérides. Après un court échange de vues, et les éclaircissements fournis par M. Andoyer, le Bureau donne son adhésion unanime à l'ensemble de ces

⁵⁰. PV BDL, 4 novembre 1908.

⁵¹. PV BDL, 24 mai 1911.

⁵². H. Andoyer : *Cours d'astronomie. Première partie. Astronomie théorique* (1^e éd. 1906/ 2^e éd. 1911) ; *Seconde partie. Astronomie pratique* (1909), Paris, Hermann. Un troisième volume, *Astrophysique*, est publié par Jean Bosler en 1928.

⁵³. H. Andoyer, 1911, *Cours d'astronomie. Première partie. Astronomie théorique*, Paris, Hermann, 1.

résolutions. En particulier 1° la *Connaissance des temps* cessera de publier les éphémérides des satellites des planètes <en général> dès qu'elle pourra publier les éphémérides nouvelles des quatre anciens satellites de Jupiter 1° Les éphémérides écliptiques du Soleil, de la Lune & des planètes seront calculées pour le méridien de Greenwich. »⁵⁴

Enfin, au décès de Radau, Andoyer devient officiellement **directeur des calculs du Bureau des longitudes, le 3 janvier 1912** sur la proposition du Président du Bureau, Guillaume Bigourdan. Il bénéficie bien évidemment d'un bureau des calculs qui a été restructuré et qui fonctionne du mieux qu'il est possible à cette époque. Les calculs pénibles et chronophages des distances lunaires ont été abandonnés bien avant son arrivée. Il ne gère plus désormais qu'une éphéméride astronomique et n'a plus à être préoccupé par des considérations étrangères contradictoires.

Voyons comment Henri Andoyer devient l'un des hommes clefs de la conférence des directeurs d'éphémérides qui se tient à Paris en 1911.

2.3. Catalogues d'étoiles et gisements d'observations : envisager la suite de la « Conférence des étoiles fondamentales » de 1896

En raison de l'adoption de la nouvelle heure légale (loi du 9 mars 1911, heure de Paris construite par rapport au méridien de Greenwich)⁵⁵, le Bureau débute durant le mois de mars une série de discussions sur l'évolution des éphémérides de la CDT, l'adoption des nouvelles constantes, le renouvellement des gisements d'observations puisque les éphémérides de Milan ne sont plus publiées et que les éphémérides allemandes du BAJ n'emploient toujours pas ces constantes.

Le 8 mars 1911, un groupe composé de Bigourdan (Président du Bureau), Baillaud, Bourgeois et Andoyer évoque ces questions dans le nouveau contexte international :

« La discussion est ouverte sur la question des étoiles dont les éphémérides pourraient trouver place dans la *Connaissance des Temps*. Après un échange de vues auquel prennent part spécialement M. le Président, M. Baillaud, M. le Colonel Bourgeois & M. Andoyer, il est décidé que la *Connaissance des Temps* publiera les éphémérides détaillées de toutes les étoiles du ciel jusqu'à la 4^e grandeur comprise en plus des autres fondamentales qui s'y trouvent déjà. Pour le surplus, après avoir étudié séparément les besoins des explorateurs & ceux des astronomes, & après avoir envisagé la nécessité d'une collaboration internationale pour arriver à de bons résultats, la suite de la discussion est renvoyée à une prochaine séance. »

Le 15 mars suivant, « le Bureau charge M. Baillaud, président du Comité International permanent de la Carte du Ciel, de suivre, en son nom, la question de l'internationalisation du calcul des éphémérides des étoiles fondamentales. »

Le 22 mars les catalogues des positions d'étoiles sont examinés ; les éphémérides de Turin rédigées par Boccardi y trouvent leur place :

« M. Andoyer rend compte au Bureau du travail qui a été préparé pour déterminer quelles sont les étoiles dont on trouve les éphémérides dans les recueils fondamentaux ; sur l'intervention de M. le Président, il sera fait mention aussi dans ce travail des étoiles calculées par M. Boccardi, directeur de l'Observatoire de Turin.

Il est décidé, provisoirement, la question devant recevoir une solution définitive dans une prochaine séance, que : La *Connaissance des Temps* publiera chaque année les positions moyennes correspondantes (avec les données relatives à la précession, mais sans les constantes de la réduction au jour), de toutes les étoiles du catalogue de Newcomb, en y ajoutant toutes les étoiles jusqu'à la grandeur 4,0 incluse qui n'y figureraient pas ; en même temps, pour chaque étoile, l'indication des recueils où l'on peut trouver son éphéméride annuelle.

De plus, la *Connaissance des Temps* publiera, outre les éphémérides des polaires qui s'y trouvent déjà, les éphémérides de toutes les étoiles du ciel jusqu'à la grandeur 4,0 incluse, et

⁵⁴. PV BDL, 31 octobre 1911.

⁵⁵. Voir Gapillard J., 2011, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert/ADAPT.

encore celles d'autres étoiles distribuées convenablement, choisies dans le catalogue de Newcomb. Le nombre de ces éphémérides ne dépassera pas 450 à 500, & pour y arriver, on supprimera s'il y a lieu, les éphémérides de quelques étoiles y figurant actuellement, de grandeur inférieure à 4,0, & publiées dans d'autres recueils. »

Le 29 mars, des modifications sont apportées à la CDT, dans les catalogues d'étoiles et les éphémérides des satellites de Jupiter :

« A propos des étoiles dont les éphémérides doivent figurer dans la *Connaissance des Temps*, les dispositions indiquées dans le précédent procès-verbal sont adoptées, sous la réserve suivante : le catalogue complet des étoiles de Newcomb ne sera publié que périodiquement, & non tous les ans. [...] Il est décidé enfin que dans la *Connaissance des Temps* de 1915, les phénomènes des satellites de Jupiter seront calculés comme par le passé, & qu'avant de mettre en service les nouvelles tables de M. Sampson, on comparera les résultats qu'elles fournissent à une série d'observations. »

Le 5 avril 1911, les astronomes David Gill et Wilhelm Julius Foerster (ou Förster) sont présents à Paris, et assistent à la séance en tant que membres correspondants du Bureau. Il y est question de partage du travail de réductions des positions des étoiles de divers catalogues et des nouvelles tables de la Lune d'Ernest Brown, les fameuses tables qui se révéleront bien meilleure que celles de Delaunay que le Bureau vient juste de publier...

« M. le Président souhaite la bienvenue à MM. Gill & Foerster [...] La discussion est ouverte sur la question des éphémérides des étoiles fondamentales. M. Baillaud expose qu'en réunissant les catalogues de M. Auwers, Boss, Newcomb, Backlund & Hough, il y a encore 3000 étoiles que l'on peut considérer comme fondamentales, & qui seront observées dorénavant chacune un grand nombre de fois. Il serait utile d'avoir les réductions au jour pour ces étoiles calculées à l'avance, & à cet effet, les directeurs des différentes éphémérides pourraient s'entendre pour se partager le travail. M. Gill approuve cette proposition.

M. Foerster dit que M. F. Cohn, est très favorable lui aussi à cette proposition.

Plus tard, suivant MM. Gill & Andoyer, il y aura sans doute lieu d'étendre l'application de ce principe de collaboration à d'autres questions.

M. Gill entretient le Bureau de la comparaison des observations de la Lune aux Tables de M. E. W. Brown, qui vont bientôt paraître. »

Le 12 avril, de nouvelles dispositions importantes sont prises pour les éphémérides :

« Sur la proposition de M. Andoyer, il est décidé que la *Connaissance des Temps* pourra publier suivant les besoins des suppléments, susceptibles d'être tirés & vendus à part, contenant ou bien les éléments des petites planètes, ou les coordonnées des étoiles variables, ou le catalogue de Newcomb, ou les positions géographiques, etc. »

2.4. La préparation de la conférence des directeurs des éphémérides astronomiques : ménager les susceptibilités !

La rencontre entre Gill, Foerster et le Bureau des longitudes a en coulisses accéléré la décision d'une rencontre au sommet. Les démarches en ce sens ont été entreprises très tôt par Andoyer et relayées par Baillaud. En effet, ce dernier a été chargé d'organiser la réunion à l'Observatoire de Paris, lieu plébiscité depuis le succès des rencontres de 1887 pour la Carte du Ciel, puis de 1896 pour les étoiles fondamentales, entre autres.

Le Bureau a entendu les récriminations des astronomes après la conférence de 1896 et s'apprête à élargir la consultation pour la préparation scientifique de la nouvelle conférence. Pour éviter les critiques faites à l'issue de la CEF de 1896 et lever toute éventuelle nouvelle frustration, la conférence est préparée en amont, au cours du mois d'avril 1911, à Paris avec les principaux intéressés. Le programme est préparé assez soigneusement afin de guider les discussions vers l'essentiel et sans doute pour éviter aussi les « accrochages » qui se sont produits lors de la réunion de 1896, notamment entre

Newcomb et quelques participants qui lui reprochaient une certaine hégémonie sur les orientations de la Conférence.

Lors de la séance du 10 mai 1911, Baillaud fait part des démarches qu'il a déjà entreprises pour la réunion des directeurs des éphémérides et le partage des travaux :

« M. Baillaud rend compte des démarches qu'il a déjà faites & des lettres qu'il a reçues au sujet du projet de Conférence entre les directeurs d'Ephémérides, pour régler la question des éphémérides d'étoiles à publier. »

La lettre est datée du 5 mai 1911 et reproduite à la page A.4 des actes (par la suite PV CEA : Procès-Verbaux de la Conférence des Ephémérides Astronomiques). Dans la poursuite directe de la CEF de 1896, dans l'idée d'accroître le nombre des étoiles publiées dans les éphémérides, Baillaud demande à ses correspondants « *de bien vouloir [lui] faire connaître s'ils acceptent le principe de prendre part à une conférence qui pourrait se tenir à Paris, faisant suite à celle qui s'est tenue en 1896.* »⁵⁶ Les réponses affluent suffisamment vite pour qu'à la mi-juillet, il soit possible à Baillaud de fixer les dates de la conférence à la semaine du 23 au 28 octobre 1911.

Ainsi, un certain nombre de propositions sont faites en amont de la conférence de manière à densifier l'ordre du jour (PV CEA, A.7 à A.12) faites par **Backlund** (catalogues d'étoiles, type spectral, étoiles variables), **Boccardi** (répartition et partage des calculs des éphémérides, quid des petites planètes ?), **Cohn** (un annuaire mondial à caractère universel ? Échange et division de travail), **Dyson** (augmentation du nombre des étoiles, satellites de Jupiter), **Eichelberger** (système uniforme des positions des étoiles, corrections de Newcomb aux tables de la Lune de Hansen pour les quatre éphémérides), **Perrine** (un méridien uniforme pour toutes les éphémérides courantes Soleil, Lune et planètes, partage des catalogues d'étoiles entre brillantes et faibles, division et répartition du travail). On le voit, la question de la répartition et de la complémentarité des tâches de calculs est dominante dans les orientations proposées, assez bien résumée par le directeur américain de l'observatoire Argentin de Cordoba, Charles Dillon **Perrine** (1867-1951) :

« Il me semble que le temps est bien venu se systématiser soigneusement tout le travail astronomique de façon à obtenir plus de précision, et de couvrir aussi complètement et économiquement le grand champ qui s'ouvre à nous. »⁵⁷

Le 19 juillet le Bureau porte une attention particulière aux directeurs des petites éphémérides autres que celles de Turin, déjà intégrés dans la liste des invitations, ainsi qu'aux directeurs des observatoires de Bordeaux et d'Alger impliqués dans les travaux de la Carte du Ciel⁵⁸ :

« Il est décidé que l'on invitera encore à la prochaine Conférence du 23 octobre MM. les Directeurs des éphémérides espagnoles & portugaises, publiées à San-Fernando & à Coïmbre, & aussi MM. les Directeurs des Observatoires d'Alger & de Bordeaux, qui participent au travail des étoiles fondamentales. »

Le 2 août 1911, la liste des invités est élargie aux astronomes « *indigènes* », ceux des observatoires français, Meudon, Lyon, Alger, Besançon :

« M. Baillaud rend compte des réponses qu'il a reçues de MM. Luc Picart & François Gonnessiat au sujet de la réunion du 23 Octobre ; il annonce aussi que M. Küstner ne pourra pas y assister. M. Deslandres émet l'avis que tous les directeurs d'Observatoire français soient invités à ce congrès d'éphémérides. Il ne voit aucun inconvénient à ce que les astronomes français soient très nombreux à cette réunion ; dans tous les congrès les savants *indigènes* sont en majorité. »

Ainsi, Henri Andoyer peut concevoir un programme qui est envoyé aux participants le 13 octobre 1911 (PC CEA, A.12-A.15), présenté et discuté en séance au Bureau des longitudes le 18 octobre.

⁵⁶. *Annales du Bureau des longitudes*, tome IX (Paris, 1913), A.4. Par la suite : PV CEA.

⁵⁷. PV CEA, A.12.

⁵⁸. Jérôme Lamy, 2006, *La Carte du Ciel*, Paris, EDP Sciences.

Les invités et les membres, adjoints et correspondants du Bureau des longitudes sont listés dans le tableau 10-4 (y compris les absents excusés). On note la présence de Ferdinand **Hanusse** (1848-1921) directeur du Service hydrographique de la Marine ; il interviendra dans les discussions notamment sur la question de l'adoption du méridien de Greenwich et la transformation des cartes marines françaises. Le lecteur peut voir que la liste des participants a été élargie afin que le consensus soit indiscutable.

Avant d'envisager les questions techniques portant sur le choix d'un méridien de référence et sur les contenus des diverses éphémérides (Soleil, Lune, etc.), Andoyer propose des « questions préjudicielles » parmi lesquelles cette interrogation en forme de doutes :

« Est-il désirable, en raison des besoins toujours croissants de l'astronomie, que les divers Instituts de Calcul ou Bureaux chargés de préparer les éphémérides astronomiques mettent dans l'avenir, au moins partiellement, leurs efforts en commun, *de façon à assurer une plus grande production de travail utile*, sans cependant augmenter leur tâche ? [...] »⁵⁹

2.5. La « Conférence des éphémérides astronomiques », Paris, 1911 : ses résolutions et ses suites

La conférence a lieu du lundi 23 au jeudi 26 octobre 1911. Le mercredi après-midi 25 octobre a lieu une séance du Bureau des longitudes présidée par Guillaume Bigourdan, à laquelle sont conviés les invités. Il y est question de comparaisons des différents services de l'heure dans les différents observatoires, de diverses publications, du projet d'imprimer les actes de la conférence en cours et d'une nouvelle détermination de l'aplatissement de la Terre, à intégrer dans le nouveau système de constantes astronomiques :

« M. le Président souhaite la bienvenue aux membres du Congrès des Ephémérides, actuellement réuni à l'Observatoire, qui assistent à la séance, savoir : MM. Backlund & André, correspondants, M. Dyson, Boccardi & L. Picart. Puis il explique quel est le but visé par le Bureau en instituant le service de l'heure, & demande à M. Dyson s'il ne pourrait pas recevoir aussi les signaux horaires de la Tour Eiffel à l'Observatoire de Greenwich. La discussion se poursuit sur ce sujet ; & en particulier M. André signale quelques perfectionnements à apporter au mode d'envoi des signaux ; en même temps il indique que l'installation récente d'un appareil récepteur par T.S.F. à l'Observatoire de Lyon, lui a permis de signaler des orages plusieurs heures à l'avance.

M. Baillaud, M. Backlund, M. Dyson, M. Boccardi, M. Claude prennent successivement la parole pour exposer le fonctionnement du Service de l'heure dans les Observatoires qu'ils dirigent respectivement ; M. Baillaud fait connaître en particulier, que, grâce à la libéralité d'un généreux donateur anonyme, l'Observatoire de Paris possède maintenant une pendule de Riefler à pression constante, qui permet d'assurer le service de l'heure avec une exactitude presque absolue.

Sur la demande de M. Deslandres, M. Backlund indique au Bureau, les résultats de ses dernières observations sur la comète d'Encke, sur la lumière zodiacale & ses rapports avec les comètes.

M. Baillaud communique une lettre de M. le Colonel Bourgeois sur les derniers résultats obtenus concernant la forme du corps terrestre ; & après discussion le Bureau décide d'adopter pour ses éphémérides la valeur $1/297,0$ pour l'aplatissement, valeur qui résulte des recherches les plus récentes de MM. Tittmann, Hayford & Helmert.

Sur la proposition de M. Baillaud, il est décidé que le Bureau se chargera d'imprimer les procès-verbaux du Congrès des Ephémérides actuellement réuni à l'Observatoire. M. Deslandres présente au Bureau la première partie du Tome IV des *Annales* de l'Observatoire de Meudon, qui est consacrée tout particulièrement à l'étude des couches supérieures de l'atmosphère Solaire ; puis il résume ses importantes découvertes à ce sujet.

⁵⁹. *Ibid.*, A.13.

Après compte-rendu de la correspondance par le Secrétaire, la séance est levée à 15^h15^m. »

Le débriefing de la Conférence a lieu lors de la séance du Mardi 31 octobre suivant. La question des petites planètes est abordée en premier :

« M. le Président [G. Bigourdan] fait connaître les résultats obtenus au cours de la réunion du Congrès des Ephémérides, tenue à l'Observatoire de Paris, du 23 au 26 Octobre : il souligne l'importance des résultats acquis, & signale en particulier l'intérêt qu'il y aurait à organiser systématiquement l'observation de toutes les petites planètes, conformément au vœu exprimé par le Congrès sur la proposition de M. F. Cohn. Une discussion s'engage sur ce point, à laquelle prennent part en particulier M. le Président & M. le général Bassot ; finalement, il est entendu que la question sera reprise ultérieurement, lorsque le Bureau sera en possession de propositions précises de M. Cohn. »

Puis Andoyer résume les dispositions prises lors de la Conférence (résumées dans le tableau 10-4) que le Bureau valide à l'unanimité, excepté l'adoption du méridien de Greenwich pour le calcul de toutes les éphémérides, qui semble rencontrer quelques hésitations :

« Sur l'invitation de M. le Président, M. Andoyer donne lecture des résolutions adoptées par le Congrès des Ephémérides. Après un court échange de vues, et les éclaircissements fournis par M. Andoyer, le Bureau donne son adhésion unanime à l'ensemble de ces résolutions.

En particulier : 1° la *Connaissance des Temps* cessera de publier les éphémérides des satellites des planètes en général dès qu'elle pourra publier les éphémérides nouvelles des quatre anciens satellites de Jupiter ;

2° Les éphémérides écliptiques du Soleil, de la Lune & des planètes seront calculées pour le méridien de Greenwich.

La discussion du vœu émis par le Congrès relativement à l'adoption sans réserve du méridien de Greenwich pour l'ensemble des éphémérides est renvoyée à la prochaine séance. »⁶⁰

Notons au passage une décision prise par Andoyer concernant le confort offert au Service des calculs et dans le but de préparer les actes de la conférence :

« Sur la proposition de M. Andoyer, le Bureau décide que l'on fera l'acquisition d'une machine à écrire, & qu'une dactylographe sera adjointe au Bureau des Calculs, à titre temporaire. »⁶¹

Cette proposition motivée est validée par le Bureau le 15 novembre suivant :

« Sur un exposé présenté par M. Andoyer, il est décidé que le Bureau demandera au Ministère l'autorisation d'employer une dactylographe en 1912, à titre essentiellement temporaire, en raison des exigences pressantes auxquelles le Bureau doit satisfaire pour répondre aux résolutions prises par le Congrès des Ephémérides. M. Andoyer rend compte des Procès-Verbaux du Congrès, qu'il a préparés pour l'impression, & donne lecture d'une partie d'entre eux. »

Ce même 15 novembre 1911, le père Boccardi demande une validation officielle des actes pour sans doute justifier de sa propre position au sein de la science italienne auprès du Gouvernement italien :

« M. Boccardi demande au Bureau de vouloir bien faire parvenir au gouvernement italien les vœux exprimés par le Congrès des éphémérides relativement à la participation de

⁶⁰. PV BDL, 31 octobre 1911.

⁶¹. *Ibid.*

l'Observatoire de Turin à la préparation des Annuaires astronomiques : M. le Président écrira à M. le Ministre dans ce sens. »⁶²

Quelques semaines plus tard, Boccardi et l'observatoire de Turin seront intégrés à la liste de distribution des publications du Bureau des longitudes, moment important pour ce petit observatoire et ces « petites éphémérides » que Boccardi a entrepris de rénover en 1905. C'est encore Boccardi qui fournit les informations à la Société d'Astronomie d'Anvers qui présente le congrès qui vient de se tenir et ses résolutions. L'auteur n'est pas connu mais il nous indique ce que le texte doit à la communication de G. Boccardi « *le distingué directeur de l'observatoire de Turin que nous tenons à remercier très vivement...* »⁶³.

Enfin, le 24 janvier 1912, l'Anglais Cowell et l'astronome américain Edward Pickering confirment au Bureau l'adoption des nouvelles résolutions de la conférence :

« M. Cowell, superintendant du *Nautical Almanac*, est autorisé par l'Amirauté Britannique à exécuter les travaux qui lui ont été attribués par la Conférence du 23 octobre dernier ;

M. Pickering est heureux d'apprendre que cette même Conférence a décidé d'indiquer le type spectral des étoiles de la liste de la *Connaissance des Temps*, et se met à la disposition du Bureau pour la compléter. »

Des spécificités astronomiques sont laissées hors champ des décisions, comme les étoiles de culminations lunaires que conserve la CDT pour ses explorateurs-géographes, et les éphémérides des étoiles variables⁶⁴, spécificité allemande du BAJ qui travaillera désormais en concertation avec l'*Astronomische Gesellschaft*.

Encadré 10-1 : Résumé des principales résolutions prises lors du congrès des éphémérides de 1911⁶⁵.

1°.- Les six éphémérides représentées au colloque (CDT, NA, AE, BAJ, *Annuario astronomico* de Turin et *Almanaque Nautico* de San Fernando) adopteront le méridien de Greenwich le plus tôt possible, au mieux à partir des volumes d'éphémérides pour 1916, pour toutes les matières contenues dans les éphémérides. Les coordonnées rectangulaires équatoriales du Soleil seront calculées pour midi et minuit temps moyen de Greenwich ; de même pour les coordonnées écliptiques de la Lune et des planètes, et les éphémérides des étoiles pour le passage supérieur au méridien de Greenwich.

2°.- Partage des tâches et répartition des calculs : un catalogue commun de 3064 étoiles est partagé entre les bureaux de Berlin, Greenwich, Paris, San Fernando et Turin pour donner les positions apparentes de 10 jours en 10 jours. Les références deviennent les catalogues stellaires de Auwers, Newcomb, Boss et Backlund-Hough. Les positions des planètes sont partagées entre Greenwich et Paris. Berlin ne s'occupe que de Mercure. À Paris les positions des planètes seront calculées sur les tables de Le Verrier revues par Gaillot et à Greenwich sur les tables de Newcomb et de Hill. Les positions de la Lune seront calculées sur les tables de Delaunay revues par Radau, à Greenwich sur les tables de Brown. Les masses de Newcomb deviennent la référence pour les calculs des perturbations des planètes et des comètes.

3°.- Les occultations seront calculées à Washington (USNO) avec la plus grande précision possible. Les éclipses de Soleil et de Lune seront alternativement calculées annuellement à Washington et à Paris avec la plus grande précision possible.

4°.- La valeur de l'aplatissement terrestre est fixé à 1/297,0 et le diamètre apparent du Soleil est fixé par Auwers à (30'59".26 à la distance de la Terre). Le diamètre apparent de la Lune est confié à l'USNO.

⁶². PV BDL, 15 novembre 1911.

⁶³. « La 1^{ère} Conférence des éphémérides (Paris, octobre 1911) », *Gazette astronomique*, 1911, vol. 4, 41-42.

⁶⁴. Comme nous l'avons déjà signalé, l'histoire de l'observation des étoiles variables s'écrit indépendamment de l'histoire des éphémérides traditionnelles, excepté pour le BAJ dont l'histoire reste à écrire. En France, seul l'observatoire de Lyon développe un programme original en matière d'étoiles variables. Les grandes publications sur les étoiles variables seront en ce début du XX^e siècle, allemandes, austro-hongroise (Observatoire de Budapest), italiennes (observatoire du Vatican), américaines et russes.

⁶⁵. Voir aussi « The Paris conference on Nautical Almanacs », *MNRAS*, 72/4, 342-345 (non signé).

5°.- Le calcul des positions des satellites entre partagé entre Berlin (Anneaux et satellites de Saturne), Paris (les quatre principaux Satellites et phénomènes mutuels de Jupiter, sur les tables de Sampson) et Washington (Satellites de Mars, Phoebe, autres satellites de Jupiter, d'Uranus et de Neptune).

6°.- Berlin se voit confier les positions de toutes les petites planètes (aux environs de l'opposition) avec une précision permettant la recherche photographique. Le calcul des perturbations est laissé aux astronomes désireux d'en faire la théorie complète.

Tous les calculs préparés par l'un ou l'autre des bureaux responsables doivent être disponibles pour les autres au moins trois ans à l'avance.

La mise en œuvre de toutes ces dispositions est fixée à l'horizon 1917.

Le partage des tâches est pris au sérieux par les directeurs des éphémérides. Le 20 mars 1912, Eichelberger écrit au Bureau :

« M. Andoyer communique une lettre de M. Eichelberger, directeur de l'*American Ephemeris* ; en particulier, celui-ci demande à se charger du calcul des éphémérides de toutes les anciennes polaires, au nombre de 40 environ. Cette proposition est acceptée, & M. Andoyer est chargé de répondre dans ce sens. »

Le partage des tâches plutôt qu'un seul et même bureau mondial des éphémérides ? Une utopie rêvée par le P. Giovanni Boccardi :

« En théorie, si les gouvernements pouvaient s'entendre à cette fin, il pourrait suffire aux astronomes qu'ils disposent d'*un seul* bureau international des calculs qui éditerait à frais communs une seule éphéméride complète, quitte à en imprimer dans chaque pays un extrait destiné à la navigation et qui renfermerait aussi certains calculs appliqués à des circonstances plus particulièrement régionales. Mais en cette matière [...] il faut savoir tenir compte de certaines traditions et de susceptibilités particulières. »⁶⁶

En effet, comme le stipule l'avertissement de la CDT pour l'année 1916 (Paris, mars 1914), « *il a été convenu de conserver à chacun des grands annuaires astronomiques son caractère propre et l'on a écarté l'idée de réaliser une unification absolue* », dans le but de faciliter les progrès de la théorie en favorisant l'emploi de tables et modèles théoriques différents (Figure 10.7) ; ce que montre le 2° point de l'encadré 10-1 où les tables théoriques des planètes ne sont pas les mêmes pour les éphémérides de la CDT et du NA.

Le Congrès a reconnu qu'il était désirable que les divers Instituts de calcul ou Bureaux chargés de la préparation des éphémérides astronomiques missent dans l'avenir, au moins partiellement, leurs efforts en commun, de façon à assurer une plus grande production de travail utile, sans cependant augmenter leur tâche. Pour arriver à ce résultat, on a adopté le principe de l'échange du travail, en même temps que celui de la division du travail, en se proposant pour but de publier dans *l'ensemble* des recueils d'éphémérides *toutes* les données nécessaires aux besoins de l'Astronomie actuelle, sans que, cependant, chacun des recueils soit astreint à assumer *isolément* chaque année la totalité de cette publication. Mais en même temps, il a été expressément convenu de conserver à chacun des grands Annuaires astronomiques son caractère propre, et l'on a écarté l'idée de réaliser une unification absolue; bien au contraire, afin de faciliter les progrès de la théorie, on a maintenu, par exemple, l'emploi de sources diverses pour le calcul des éphémérides fondamentales du Soleil, de la Lune et des planètes.

Les résolutions adoptées par le Congrès forment une convention dont la mise en vigueur devait être faite successivement de manière à être complète en 1917. Déjà la *Connaissance des Temps* pour 1915, offrait avec les Volumes précédents des différences sensibles. Quant à la présente *Connaissance des Temps* pour 1916, elle a été entièrement rédigée suivant le programme élaboré par le Congrès, ainsi que va le mettre en évidence la courte analyse suivante.

Figure 10.7 – Adoption des résolutions de la Conférence des éphémérides, Extrait de la CDT pour 1916 (Paris, mars 1914). [BNF, Gallica]

⁶⁶. G. Boccardi dans la *Gazette astronomique* (Anvers), 1911, vol. 4, 42.

Le 27 novembre 1912, on annonce le travail entrepris par Auwers à Berlin pour les catalogues d'étoiles et celui de l'*Astronomische Gesellschaft* pour les étoiles variables :

« [...] Sur la proposition de M. Auwers, l'Académie des Sciences de Berlin forme un Catalogue stellaire universel, qui résumera la masse énorme de toutes les observations méridiennes faites depuis 1750 ; entre autres résultats importants, ce travail permettra de conclure les mouvements propres de toutes les étoiles suffisamment observées. D'un autre côté, l'*Astronomische Gesellschaft* entreprend un nouveau Catalogue d'étoiles variables, confié à MM. Dunèr, Oudemans et Hartwig. »

Congrès International des Éphémérides Astronomiques				
Paris, Observatoire de Paris, 23 – 26 octobre 1911				
<i>Annales du Bureau des longitudes</i> , T. IX, 1913, Paris, Gauthier-Villars, A.1-A.51				
Participants	<p>19 participants (dans l'ordre alphabétique comme annoncé dans les actes du congrès, avec leur origine institutionnelle) :</p> <p>H. Andoyer (BDL), Ch. André (Bordeaux), le Général T.de Azcarate (San Fernando), O. Backlund (Poulkovo), B. Baillaud (OP), G.Bigourdan (OP), G. Boccardi (Turin), F. Cohn (BAJ), P.H. Cowell (HMNAO, Londres), H. Deslandres (OP), F.W. Dyson (ROG, Londres), W.S. Eichelberger (AE, USNO), Sir D. Gill (RO Le Cap ; Carte du Ciel), F. Hanusse (Service hydrographique de la Marine), S.S. Hough (RO Le Cap), C.D. Perrine (Cordoba), L. Picart (Bordeaux), H. Poincaré (BDL), R. Radau (BDL).</p> <p>Avec la présence du Prince Roland Bonaparte pour l'Académie des sciences ; M. Bayet pour le ministère de l'Enseignement supérieur représentant le ministre de l'Instruction publique (M. Steeg) (absent lors de l'ouverture et présent lors de la clôture).</p> <p>Absents excusés : A. Auwers (Berlin), L. Boss (Albany), F. Gonnessiat (Lyon), K. F. Küstner (Bonn), J.D. de Souto-Rodrigues (Coïmbra, observatoire et éphémérides), H. Struve (Berlin), le commodore J.E. de Witt-Veeder (dir. USNO).</p>			
Bureau du congrès	<p>Benjamin Baillaud – Président (Sir David Gill président d'honneur, doyen des astronomes étrangers présents et Président de la Carte du Ciel).</p> <p>Oskar Backlund – Vice-président</p> <p>H. Andoyer, A. de La Baume-Pluvinel – secrétaires</p>			
Jour	Horaires	pages	Nombre de votes/décisions	Sujets abordés
23 octobre	10h-11h50	A.20-A.23	1 vote	<p>Adoption du méridien de Greenwich pour toutes les éphémérides à destination des astronomes, les éphémérides nautiques demeurant calculées pour les méridiens d'usage des cartes nautiques. (A23) (***)</p> <p>Lundi après-midi : les participants sont invités à la séance de l'Académie des sciences (à 15h).</p>
24 octobre	10h-12h	A.23-A.27	2 votes	<p>Choix d'une valeur de l'aplatissement terrestre pour le calcul de toutes les éphémérides ajourné (Backlund et Andoyer).</p> <p>Reprise du programme établi :</p> <p>La question des tables de réfraction n'intéresse pas (plus ?) les éphémérides.</p> <p>Adoption des tables des planètes, du Soleil et de la Lune (A25-26) et répartition des tâches au sein des différentes éphémérides (***)</p> <p>Adoption des masses des planètes données par Newcomb pour les tables et le calcul des perturbations des comètes et des petites planètes.</p> <p>Adoption des catalogues d'étoiles de Newcomb, Auwers et Boss – discussion ajournée.</p>
24 octobre	15h-17h20	A.27-A.29		<p>Intégration de l'<i>Annuaire</i> de l'Observatoire de Turin dans le circuit d'échanges de données et de calculs astronomiques entre éphémérides⁶⁷ (A28)</p>

⁶⁷. CDT, NA, AE, BAJ, *Almanaque Nautico* de San Fernando (dirigé par le capitaine de Frégate Tomás de Azcarate). Les éphémérides de Turin sont dirigées par l'astronome le père Giovanni Boccardi, successeur de F. Porro.

				Répartition des taches concernant les étoiles au sein des différentes éphémérides (***) (A28) Adoption de choix de présentation concernant les données des étoiles et des étoiles de culmination lunaire (A29).
25 octobre	10h-12h10	A.29-A.34	votes	Adoption d'acronymes des catalogues d'étoiles historiques (A.B.N. pour Auwers, Boss et Newcomb ; B.H. pour Backlund et Hough). Adoption des procédures de calcul des occultations selon le <i>Nautical Almanac</i> . Discussion sur la forme des éphémérides des satellites de Jupiter et de Saturne (comme dans la CDT) Intégration des éphémérides des étoiles variables (BAJ en lien avec l' <i>Astronomische Gesellschaft</i>) Discussion sur les procédures à suivre pour les petites planètes en trop grand nombre et demandant des ressources en moyens et calculateurs ; Résolutions de Fritz Cohn et du <i>Rechen-Institut</i> (Wolff et Palisa) adoptées par Cowell et Andoyer. Mercredi après-midi : les participants sont invités à la séance du Bureau des longitudes.
26 octobre	15h-17h15	A.35-A.39		Avis et notes diverses de la part des directeurs d'éphémérides et promesse d'une plus grande participation de Azcarate pour les éphémérides de San Fernando. Adoption des résolutions générales prises par le congrès (A36-A38) en dix articles, pour une mise en œuvre complète à l'horizon de 1917.
Résolutions votées par le congrès		A.41-A.44		Adoption du méridien de Greenwich présentée à la séance du BDL le 8 novembre 1911 et présentée aux ministres de l'Instruction publique et de la Marine. Résolutions regroupées en deux groupes de VII et X articles (voir <i>infra</i>).
Annexes aux procès-verbaux du congrès				Annexes : « I. Tables rectifiées du mouvement de Jupiter » (A.45-A.46) par M. Gaillot. « II. Mémoire au sujet des étoiles fondamentales à l'usage des observations méridiennes » par Lewis Boss (A.47-A.51)

Tableau 10-4 : Résumé synoptique de la conférence des éphémérides astronomiques de 1911 (CEA). Sont présents les directeurs des quatre grandes éphémérides (CDT, NA, BJ, AE) et ceux moins connus des éphémérides espagnoles, le G^{al} de Azcarate pour l'*Almanaque Nautico* espagnol de San Fernando, et de l'*Annuario Astronomico* italien de l'observatoire de Turin, par le Père G. Boccardi. © - G. Boistel, 2021.

2.6. L'adoption du méridien de Greenwich pour la *Connaissance des temps* : la parole est aux ministères et aux parlements !

Revenons un peu en arrière. Nous avons vu que lors de la séance du 31 octobre 1911, l'ensemble des résolutions de la CEA était validé par le Bureau, avec une hésitation palpable concernant l'adoption du méridien de Greenwich, sans doute l'une des « *susceptibilités particulières* » soulevées par Boccardi...

L'éphéméride espagnole, l'*Almanaque Nautico* de San Fernando, est la première à avoir montré le chemin en calculant à partir du volume de 1907 ses éphémérides pour le méridien de Greenwich. Les distances lunaires en avaient été supprimées en 1905.

L'adoption du méridien de Greenwich est pourtant implicite par la définition de l'heure légale en France par la loi du 9 mars 1911 ; le « retard » mentionné dans la loi est la différence en heure de longitude entre les méridiennes de deux observatoires de Paris et de Greenwich⁶⁸ (Figure 10.8) :

⁶⁸. On rappelle qu'une différence d'une heure entre des observations d'événements astronomiques identiques réalisés par des observateurs distants de 15 degrés en longitude terrestre (la Terre effectue un tour de 360° en 24 heures ou 360/24 = 15 degrés par heure).

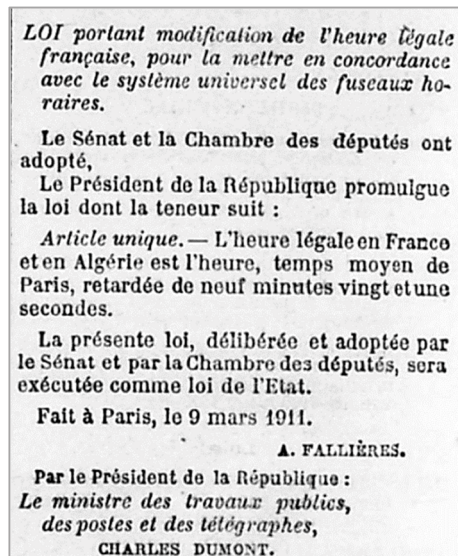


Figure 10.8 – Adoption de l'heure légale en France, *Journal Officiel de la République Française*, 10 mars 1919, 1882. [BNF, Gallica]

Émile Guyou, qui n'a de cesse de faire réagir le Bureau promptement aux événements importants, signale dès le 15 mars l'impérieuse nécessité de faire évoluer la CDT :

« M. Lallemand donne lecture d'une lettre de M. le Commandant Guyou : celui-ci expose que les signaux horaires de la Tour Eiffel devant être donnés désormais en temps légal, il serait nécessaire de prendre pour méridien fondamental dans la *Connaissance des Temps*, le méridien de Greenwich. »⁶⁹

Les ingénieurs hydrographes Fournier, Hanusse et le géodésien Lallemand répondent qu'il faut consulter le ministre de la Marine pour l'implication que cette décision aurait sur les outils de navigation :

« Après une discussion à laquelle prennent part M. l'amiral Fournier, M. Lallemand & M. Hanusse, il est reconnu que cette transformation serait actuellement prématurée, & qu'elle ne peut se faire utilement que si la transformation parallèle des cartes marines françaises est faite en même temps. Il serait d'ailleurs utile de signaler la question, à M. le Ministre de la Marine, & de provoquer une décision de sa part sur cette ce sujet, en lui exposant les avantages & aussi les inconvénients de l'introduction du méridien de Greenwich dans les cartes. M. Lallemand est chargé de préparer une lettre dans ce sens. »⁷⁰

Le 8 novembre 1911, après les résolutions prises par la CEA et les hésitations du vote du 31 octobre, la question de l'adoption du méridien de Greenwich est de nouveau posée et de manière plus urgente par Bigourdan, dans le respect des orientations prises par le congrès des éphémérides :

« M. le Président rappelle que le Bureau doit discuter aujourd'hui, la question de l'adoption sans réserve du méridien de Greenwich, comme méridien fondamental, dans la *Connaissance des Temps*. Après quelques observations présentées par M. l'amiral Fournier & par M. Hanusse sur la répercussion d'une telle mesure dans les services de la marine & de l'Hydrographie, il est décidé à l'unanimité des votants, que M. le Président écrira à MM. les Ministre de l'Instruction Publique et de la Marine, pour leur faire connaître que, conformément aux résolutions adoptées par le récent Congrès International des Ephémérides astronomiques, & sous réserve de leur approbation, le Bureau des Longitudes se propose d'adopter dans le plus bref délai le méridien de Greenwich comme méridien fondamental dans la *Connaissance des Temps*. »⁷¹

⁶⁹. PV BDL, 15 mars 1911.

⁷⁰. *Ibid.*, 15 mars 1911.

⁷¹. PV BDL, 8 novembre 1911.

Les réponses des ministères sont communiquées aux membres du Bureau lors de la séance du 17 janvier 1912 ; cette question regarde AUSSI le Parlement :

« M. Baillaud communique du Bureau une lettre du Ministre de la Marine au Ministre de l'Instruction Publique, qui lui a été transmise ; le Ministre de la Marine est en principe tout-à-fait partisan de l'adoption du méridien de Greenwich comme origine des longitudes dans les cartes marines, mais il estime qu'en raison de déclarations faites devant le Sénat au nom du Gouvernement au moment de la discussion de la loi du 9 Mars 1911, il est nécessaire de saisir le Parlement de la question. »

En effet, si des crédits doivent être libérés pour la transformation des cartes marines, ils doivent être discutés dans la loi de finance de l'État :

« Après discussion au sujet de cette lettre, M. Hanusse est chargé de préparer une lettre au Ministre pour demander l'aboutissement dans le plus bref délai de la proposition faite par le Bureau, par exemple par l'inscription dans la prochaine loi de Finances, du crédit nécessaire pour commencer la transformation des cartes. »⁷²

Les tables des positions géographiques qui désormais sont publiés en « Addition » à la CDT devra être aussi entièrement révisée !

« M. l'Amiral Fournier, au nom de la commission désignée pour s'occuper de la révision des positions géographiques, soumet au Bureau une circulaire destinée à être envoyée par la voie diplomatiques à tous les États pour leur demander de vouloir bien, à charge de revanche, communiquer au Bureau les corrections à faire aux différentes positions qui les intéressent, d'après les travaux les plus récents. Cette proposition est adoptée après une courte discussion sur les meilleurs moyens à employer pour aboutir rapidement & complètement. »⁷³

L'adoption du méridien de Greenwich étant inéluctable, des fonds sont rapidement débloqués pour la rénovation des cartes marines :

« M. Lallemand fait connaître encore qu'un crédit de 25 000^{fr} a été inscrit au projet de budget pour 1913, pour permettre de commencer la transformation des cartes marines, en les rapportant au méridien de Greenwich. »⁷⁴

Enfin, les astronomes, on l'aura compris, aiment les « bonnes valeurs ». Celle de la différence des longitudes entre Paris et Greenwich est rediscutée à la fin de l'année 1912 :

« M. Baillaud communique une lettre de M. le Général Bassot, au sujet de la valeur à adopter pour la différence de longitude Paris-Greenwich : d'après cette lettre, il y aurait avantage à se rallier à la valeur indiquée par M. Albrecht, soit 9^m20^s,93. Il est décidé d'adopter dorénavant cette valeur. »⁷⁵

Le 2 avril 1913 suivant, Bigourdan soulignera l'ambiguïté de la Loi et la valeur à adopter pour les éphémérides :

« M. Bigourdan soulève la question du chiffre qu'il y a lieu d'adopter pour la longitude de Greenwich. La loi du 11 Mars 1911 définit l'heure légale au moyen d'une correction de 9 minutes 21 secondes sans préciser qu'il s'agit de Greenwich dont la longitude est en réalité de 9^m20^s,93. C'est ce chiffre que le Bureau décide d'employer pour la rédaction de la *C. d. T.* en considérant que celui de la loi est approché à 1^s près, approximation bien suffisante pour les usages civils. »⁷⁶

⁷². *Ibid.*, 17 janvier 1912.

⁷³. *Ibid.*, 17 janvier 1912.

⁷⁴. PV BDL, 20 mars 1912.

⁷⁵. PV BDL, 11 déc. 1912.

⁷⁶. La discussion sur les besoins contradictoires des cartes de marine et des cartes militaires continue et sort du cadre que nous nous sommes fixés ici, mais notons que la question du comptage des longitudes est posée : doit-on compter

2.7. La fin du méridien de Paris pour les éphémérides de la *Connaissance des temps*

Le volume de la CDT pour l'année 1916 est publié en mars 1914 (Figure 10.9) et souligne dans son « Avertissement » :

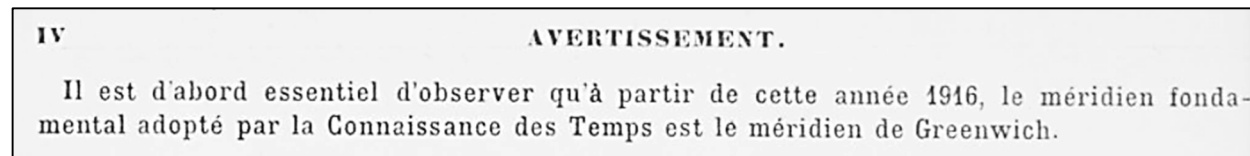


Figure 10.9 – Adoption du méridien de Greenwich, CDT pour 1916 (Paris, 1914). Extrait de l'Avertissement. [BNF, Gallica].

Mais l'adoption du méridien de Greenwich et la transformation des tables conduit le Bureau à faire des choix fortement discutés en séance. Ainsi, le 26 février 1913 :

« On reprend la discussion sur la rédaction de la *Connaissance des Temps*.

Le Président a reçu une lettre de l'A[miral] Fournier, qu'une indisposition empêche d'assister à la séance, disant qu'après conférence avec le C^dt Guyou ils déclarent tous deux n'avoir rien trouvé à supprimer dans la rédaction actuelle de la *C.d.T.*

M. Bigourdan se demande s'il n'y aurait pas intérêt pour les astronomes à inverser l'importance relative des éphémérides horaires et méridiennes de la Lune, en donnant plus d'importance à ces dernières contrairement au système actuel.

M. Andoyer verrait un inconvénient grave à cet échange les tables horaires étant fondamentales et servant au calcul des Méridiennes qui sont moins précises. Il pense que l'on pourrait réduire de moitié l'éphéméride horaire en la donnant de 2 en 2 heures. Il supprimerait volontiers les éléments pour le calcul des occultations, qui occupent une cinquantaine de pages de la *C.d.T.* en ne conservant que la liste des étoiles occultées à laquelle M. Bigourdan souhaite que l'on ajoute les limites en latitude. Enfin M. Andoyer se propose de modifier un peu les éphémérides des planètes.

Contrairement à une opinion exprimée, les membres du Bureau semblent d'avis que le nombre des étoiles de la *C.d.T.* n'est pas trop considérable.

Le Président fait observer que la question de la réforme ne paraît pas encore mûre et propose d'en renvoyer l'examen à MM. Bigourdan et Andoyer qui apporteront des propositions fermes au Bureau. Ainsi en est-il décidé. »

Pourtant, le 2 avril 1913, les discussions sont agitées autour de la transformation de la CDT qui doit être hâtée et les précautions à prendre à l'égard des navigateurs :

« M. Andoyer entretient le Bureau de la modification prochaine des éphémérides de la *C.d.T.* par l'adoption décidée pour 1916 du méridien de Greenwich. Jusqu'à présent toutes les indications relatives au Soleil à la Lune et aux planètes étaient rapportées au méridien de Paris ; en particulier la page de gauche des tables du Soleil concernait l'époque du passage du Soleil au méridien de Paris. M. Guyou s'est demandé, dans une lettre à M. Andoyer, si les indications "Temps moyen à midi vrai à Paris" qui sont essentielles pour la marine dans les Observations de longitude, ne devraient pas être exceptionnellement conservées, l'adoption du méridien de Greenwich n'étant décidée en principe qu'au point de vue de l'heure légale et les considérants de la loi du 9 mars 1911 ayant expressément réservé la question des longitudes que l'on devrait continuer à compter du méridien de Paris.

comme les anglo-saxons les longitudes avec des + ou – pour l'Ouest ou l'Est ou de 0° à 360° dans un sens particulier ou encore aller chercher un anti-méridien qui permet de compter en + ou – les longitudes de 0° à 180° ? La réponse est intimement liée aux résultats de la Conférence internationale de l'Heure qui se tient à Paris en octobre 1912 et organisée aussi par le Bureau des longitudes... C'est une autre histoire.

D'accord avec M. Andoyer, le Bureau décide qu'il n'y a pas lieu de rompre l'unité de la *C.d.T.* qui désormais sera calculée tout entière pour le méridien de Greenwich comme le diront le titre même du recueil et les explications qui s'y trouveront. Les observateurs ont certainement eu l'occasion de se servir du *N. A.* ; ils n'auront pas plus de difficultés à tenir compte dans la nouvelle *C.d.T.* de la correction de longitude entre Paris et Greenwich. Mais en attendant que l'on ait pu modifier la graduation des cartes marines, il conviendra de mettre en garde les observateurs soit par une note insérée au bas des pages qui sont habituellement consultées par les marins, soit au moyen d'un titre approprié en tête des colonnes qui concernent le Soleil. »

Les autres éphémérides jouent désormais le jeu, comme en témoigne Andoyer :

« M. Andoyer présente au Bureau les épreuves qu'il vient de recevoir du *Berliner Jahrbuch* pour 1916. La rédaction est faite conformément aux conventions internationales : le méridien de Greenwich a remplacé le méridien local. »⁷⁷

La fabrication de la CDT nouvelle formule doit être suivie avec attention. Ainsi, Andoyer demande au Bureau le 18 février 1914 de bien valider la manière dont le nouveau méridien doit figurer dans les éphémérides françaises :

« M. Andoyer signale que la couverture de la *Connaissance des Temps* portait autrefois l'indication « Méridien de Paris » et demande s'il faut maintenant ne rien mettre ou mettre l'indication « Méridien de Greenwich. Le Bureau décide de ne pas mettre d'indication spéciale sur la couverture, l'indication « Méridien de Greenwich » étant répétée sur chaque page du volume. »

Le 18 mars 1914, Andoyer présente la CDT pour 1916, premier volume attestant l'adoption du méridien de Greenwich par les Français pour leurs éphémérides :

« M. Andoyer présente au Bureau le volume de la *Connaissance des Temps* pour 1916 et lui signale les divers changements et perfectionnements introduits. Ces modifications sont décrites en détail dans la Préface du volume. »

3. La Première Guerre mondiale, un obstacle sérieux à la réalisation du projet de la conférence des éphémérides de Paris, 1911

Puisque toutes les éphémérides sont publiées avec deux ou trois années d'avance, l'adoption du méridien de Greenwich pour toutes les éphémérides sera effective avant ou au moment de la déclaration de Guerre en septembre 1914.

Ce conflit mondial va mettre à mal une partie de la réalisation du projet envisagé à l'horizon de 1917, sans toutefois détourner les esprits de l'objectif principal : coordonner et uniformiser les pratiques sans renoncer aux spécificités locales. Mais grande va être la désorganisation de la répartition des tâches envisagée par la CEA de 1911 et la coordination des calculs astronomiques qui devait en résulter.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail des longues discussions et des recherches de solutions pour pallier les déficiences des uns et des autres – il faudrait y consacrer un ouvrage à part entière –, mais nous donnons un aperçu des problèmes les plus marquants rencontrés par Henri Andoyer et le Bureau des longitudes dans leur volonté de respecter les engagements pris en 1911. La déclaration de guerre désorganise d'abord en interne, le service des calculs du Bureau des longitudes puisque plusieurs calculateurs et membres du Bureau sont mobilisés. La principale conséquence est l'entrée « massive » de femmes au bureau des calculs qui aura comme conséquence leur présence pérenne au sein du

⁷⁷. PV BDL, 18 avril 1913.

Service des calculs. Ensuite, le conflit met à mal la répartition internationale des tâches de calculs adoptée à l'issue de la conférence des éphémérides de 1911. Voyons comment.

3.1. La Première Guerre Mondiale et le Bureau des longitudes : des calculateurs mobilisés, un service déstabilisé et l'entrée massive des femmes au Service des calculs

Ce sont à nouveau les événements extérieurs qui vont conditionner l'action d'Andoyer et le Bureau dans la conduite de l'éphéméride française. Il est tentant de dresser un parallèle avec ce que Lalande et Méchain connurent en 1789-1791 ou ce que le Bureau connut avec la guerre avec la Prusse à l'hiver 1870.

Avec la grande guerre, la mobilisation de certains de ses calculateurs, le décès inopiné de « vieux » calculateurs, le Bureau doit très vite réagir afin de poursuivre la publication de la CDT et ne pas rompre sa livraison « à temps ».

1. Calculateurs mobilisés et recrutement de nouveaux auxiliaires

Le conflit qui éclate en septembre 1914 prend de court le Bureau des longitudes. Trois calculateurs sont mobilisés dès le début du conflit ce qui provoque la déstabilisation du Service ; la liste en est donnée dans le tableau 10-5. Le 23 septembre 1914, le Bureau est solidaire de ses personnels mobilisés ou dont les proches tombent au front⁷⁸. Sur la proposition d'Andoyer, le Bureau vote la motion suivante qui sera communiquée à ses calculateurs :

« Le Bureau des Longitudes exprime ses sentiments de vive sympathie aux calculateurs mobilisés et à tous ceux qui, insensibles à la perte de leurs congés annuels, sont restés fidèlement à leur poste, redoublant de travail et de zèle pour assurer la bonne marche des calculs, malgré l'absence de plusieurs de leurs collègues empêchés par des raisons diverses »⁷⁹

Mais, au même moment, le Bureau des calculs perd aussi l'un de ses meilleurs éléments, Jean-Joseph **Coniel**, diabétique et déjà absent pour maladie :

« M. le Président annonce le décès de M. **J. Coniel**, calculateur de 1^{ère} classe, survenu le 23 septembre ; il a tenu à assister aux obsèques qui ont eu lieu à Massy-Verrières. M. J. Coniel était l'un de nos meilleurs calculateurs et il était parvenu à sa situation par son travail personnel. D'abord simple gardien de bureau à l'Observatoire de Paris, il fut encouragé dans son désir de s'instruire par M. Tisserand et en 1875 il entra comme calculateur auxiliaire au Bureau des Longitudes, sous les auspices de M. Loewy. Depuis il a toujours donné toute satisfaction à ses directeurs. »⁸⁰

Excepté Maurice Schmid, le fils de Zoé et d'Hippolyte Adolphe Schmid (voir Annexe A-3), mobilisé sur le front et blessé de guerre, et peut-être Chatelu mobilisé en « zone des Armées », c'est-à-dire la zone en arrière de la ligne de front, tous les autres sont affectés « à l'arrière » (Tableau 10-5) :

⁷⁸. Des membres du Bureau perdront des membres de leur famille pendant le conflit : Henri Andoyer, Émile Picard et Auguste Renaud ont chacun un fils tombé sur le front (PV 20 janvier 1915 ; 10 avril 1918) ; Albert Gauthier-Villars, le cadet de la famille, meurt « au service de la Patrie » (PV 17 juillet 1918) et Henri Deslandres perd un beau-fils à la bataille de la Marne.

⁷⁹. PV BDL, 23 septembre 1914.

⁸⁰. PV BDL, 30 septembre 1914.

Personnels et calculateurs du Bureau des longitudes mobilisés pendant la première guerre mondiale	
État en septembre 1915	Henri Deslandres - Titulaire – Chef de bataillon du Génie Jules Masson – Calculateur de 3 ^e classe – Canonnier auxiliaire de 2 ^e classe Maurice Schmid – Calculateur de 3 ^e classe – Soldat de 2 ^e classe – sera blessé de guerre Carbonnell (fils) – Calculateur auxiliaire puis stagiaire – Soldat infirmier à Alençon
État en septembre 1918	Les mêmes que précédemment, avec en plus, Alfred Kannapell – Calculateur de 3 ^e classe – Renseignements et secrétariat d'État-Major (puis pour le Service Géographique de l'Armée) André Chatelu – calculateur auxiliaire et enseignant – (« zone des Armées »)

Tableau 10-5 : Tables des personnels du Bureau des longitudes mobilisés pendant la Première Guerre Mondiale. États en 1915 puis en 1918 [Archives inédites du Bureau des longitudes⁸¹]. © - G. Boistel, 2021.

2. Années 1914-1916 : l'entrée « massive » des femmes au Service des calculs

Ces mobilisations et le décès de Coniel (père) créent des difficultés qu'Andoyer souligne le 30 septembre 1914 :

« À la suite du décès précédent, M. Andoyer, Directeur des calculs, a adressé au Président du Bureau une lettre, qui sera conservée dans les archives, pour lui exposer l'état du service qu'il dirige, service qui depuis 2 mois a perdu le quart de son effectif et qui est sur le point d'être réduit au 2/3 de cet effectif par l'appel probable du dernier mobilisable, M. Kannapell (voir plus loin).

M. Andoyer explique dans sa lettre que bien que les calculateurs restés en fonction aient redoublé de zèle, que, lui-même, pour les soulager dans leur besogne, ait accompli un travail de 800 heures, il est urgent que des mesures soient prises pour remédier à la situation. Il demande la nomination d'un nouveau calculateur temporaire ou auxiliaire mais avec la réserve que pour le rémunérer il ne soit pas fait emploi du chapitre des indemnités, chapitre dont le montant doit être accordé en entier aux travaux supplémentaires des calculateurs présents comme juste récompense de leurs efforts dans les circonstances actuelles.

M. le Président, après avoir exposé cette situation quelque peu désespérée, dit qu'il serait difficile en ce moment de trouver, à titre définitif, un calculateur expérimenté, mais, étant donné que lors d'une vacance d'emploi, la loi permet au Ministre d'autoriser l'emploi du reliquat du traitement produite par cette avance en se servant d'employés étrangers à titre temporaire pour accomplir le service, cette autorisation ne devant toutefois s'appliquer <qu> au traitement de début des calculateurs, il est loisible au Bureau de demander au Ministre un ou deux employés connus pour leur compétence et qui ne seraient attachés au service des calculs qu'à titre temporaire pour la durée de la guerre. M. Baillaud propose de confier cette besogne à deux employés <aux calculs> de l'Observatoire de Paris, MM. **Maubant** aide-astronome et **Pourteau** employé scientifique qui pourraient être rémunérés chacun au taux de 1^f,50 l'heure pour des calculs estimés à 87 heures ½ par mois. »

Il n'y a pas que le service des calculs qui est désorganisé ; l'imprimerie aussi :

« M. le Président demande si la *Connaissance des Temps* pourra paraître avant le 31 mars 1915. Il serait fort important qu'il put en être ainsi, afin que l'indemnité de 10 000 francs allouée à MM. Gauthier-Villars et C^{ie}, sur l'exercice 1914, pour la publication de la *Connaissance des Temps* de 1917 et de l'*Annuaire* de 1915 ne soit pas perdue. Il ressort en effet d'une convention tenue au bureau chargé de la liquidation des dépenses que les pièces relatives à l'imprimerie, étant donné que la certification des recettes n'a pas besoin d'être datée, pourraient n'être

⁸¹. Les calculateurs mobilisés ont des délégataires pour toucher les indemnités. Deslandres et Schmid sont représentés par leurs femmes respectives ; Rocques-Desvallées est délégataire de Kannapell ; Jules Masson est représenté par son père Auguste, calculateur de 1^e classe. Carbonnell l'est par un certain Bouve ou Boude...

envoyées que le 31 mars au lieu du 15 février. M. le directeur des calculs pense que la *Connaissance des Temps* pourra être prête pour la date indiquée et déclare que la faute du retard est entièrement imputable à l'imprimerie que les circonstances actuelles ont en partie désorganisée. »⁸²

Les calculateurs et Andoyer doivent alors redoubler d'efforts et augmenter leur temps de travail sans voir leurs heures supplémentaires rémunérées. Le Président du Bureau des longitudes s'en fait l'écho auprès du ministère le 29 décembre 1914⁸³ :

« J'ai l'honneur de vous adresser les renseignements complémentaires suivants au sujet de la lettre du 14 décembre relative aux heures supplémentaires du Bureau des longitudes.

Les calculateurs qui n'en sont pas empêchés par leur état de santé ont toujours fait preuve d'un grand zèle pour le travail du Bureau. Ils travaillent autant qu'ils peuvent sans compter. Il en a été ainsi surtout cette année dès le mois d'août : époque à laquelle deux calculateurs ont été mobilisés, deux autres mis en congé pour raison de santé.

Le directeur des calculs a dit aux calculateurs solides : "*Travaillez autant que vous le pouvez, pour remplacer vos collègues absents*" ; lui-même leur a donné l'exemple, et a consacré presque tout son temps à les aider. »

Plusieurs centaines d'heures de travail, voire des milliers, n'ont pas été payées :

« Chaque mois (quelquefois tous les deux mois) les calculateurs de 2^e et 3^e classe (les seuls admis à faire des heures supplémentaires, les premiers au tarif de 1f,50 l'heure, les seconds au taux de 1f,25 - Décret du 9 janvier 1909) - fournissent un état détaillé des heures de travail accomplies, d'après le répertoire en usage des calculs évalués en heures de travail⁸⁴. Cet état est certifié par le calculateur principal qui distribue et reçoit le travail sous le contrôle du Directeur des Calculs, actuellement Mr. Andoyer. [...]

Les états relatifs au mois de décembre ne peuvent être établis que postérieurement. Aussi les totaux d'heures de travail pour l'année entière sont-ils établis en ajoutant pour décembre un nombre d'heures de beaucoup inférieur au nombre fourni réellement, et déterminé par comparaison avec l'année précédente. On arrive ainsi, tellement le travail à accomplir est considérable à dépasser les disponibilités budgétaires, et pour rentrer dans les limites imposées, on réduit proportionnellement le nombre d'heures de décembre.

C'est ainsi que pour M. Pottier, on a compté seulement 213 heures pour décembre ; pour M. Kannapell, on n'a rien compté ; et cependant ces calculateurs particulièrement zélés, n'ont cessé à aucun moment de travailler comme d'habitude [...] »

Le décompte fourni indique plus de 3000 heures de travail pour Lucien-Félix Pottier par exemple au lieu des 2100 heures devenues réglementaires !

La mobilisation n'empêche pas de tenter de promouvoir les calculateurs méritants qui redoublent de travail, de tenter de recruter de nouveaux employés provenant de l'Observatoire — que son directeur Benjamin Baillaud laisse volontiers partir —, et Henri Deslandres de poursuivre ses travaux et sa correspondance astronomique :

« M. le Directeur des calculs expose ensuite diverses propositions nécessaires pour hâter les travaux de calculs et récompenser les calculateurs les plus méritants, il sollicite à leur sujet l'appui du Bureau. Ces propositions sont au nombre de trois :

1^o Madame **Lemaire** employée à l'Observatoire de Paris, serait attachée, temporairement et pour la durée de la guerre, au service des calculs, à raison de 170 francs par mois.

⁸². PV BDL, 16 décembre 1914.

⁸³. Lettre du Président du BDL au ministre de l'Instruction publique, de Paris, le 29 décembre 1914 [Arch. Inédites du Bureau des longitudes, correspondance].

⁸⁴. Nous avons signalé que les archives ne comportent pas d'un tel répertoire constitué ; elles ne conservent que des notes et brouillons d'états de calculs effectués, assez souvent des résumés des travaux effectués (le type et les heures qui y ont été consacrées ; aucun détail technique n'y figure).

2° On proposerait [barré : de nommer] M. **Carbonnell**, calculateur temporaire depuis plus de deux ans <aux appointements de 1800 francs par an>, et actuellement mobilisé comme infirmier à Alençon, pour un poste de calculateur stagiaire avec traitement de 2100 francs.

3° Des avancements dans leurs classes respectives pour huit calculateurs très méritants MM. **Rocques-Desvallées**, calculateur principal ; **Gutesmann** et Auguste **Masson** ; Calculateurs de 1^{ère} classe, **Pottier** et Madame **Schmid**, calculateurs de 2^{ème} classe ; J. **Masson**, **Kannapell** et Madame **Bozzi**, calculateurs de 3^e classe. Ces avancements formeraient une somme de 3000 francs. Si ces propositions étaient acceptées, il resterait au Budget comme réserve pour avancement une somme de 5310 francs qui s'élèverait après la guerre à 9450 francs. On transmettra ces trois propositions au Ministre de l'Instruction publique. »⁸⁵

Louise **Lemaire** rejoint officiellement les deux autres calculateurs de l'Observatoire employés temporairement par le Bureau des longitudes, Abel **Pourteau** et Ernest **Maubant**, le 22 février 1915 :

« 1° Une décision ministérielle, en date du 22 février 1915, autorisant l'emploi, pour la durée de la guerre, de M^{me} **Lemaire** comme calculateur temporaire. Cette dame recevra pour ce service, à dater du 1^{er} janvier, une indemnité mensuelle non soumise à retenue, calculée sur le taux de 2040 francs par an et imputable sur les crédits du personnel.

2° Deux dépêches en date du 25 février, transmettant chacune un arrêté ministériel portant la date du 22 février 1915. Le premier nomme M. **Carbonnell** calculateur stagiaire ; le second accorde les augmentations de traitement et d'indemnité demandées au Ministre par lettre du 31 décembre 1914. Ces deux arrêtés auront leur effet à dater du 1^{er} janvier 1915 [...] »

Toutes les propositions faites par le Bureau en faveur de son personnel de calculateurs reçoivent ainsi satisfaction :

« M. Andoyer annonce qu'il vient de donner le dernier bon à tirer de la *Connaissance des Temps* et que l'imprimeur a promis qu'un exemplaire broché [barré : de cet ouvrage] de cet ouvrage serait fourni pour la prochaine séance. Il fait connaître ensuite que le service de l'armée lui enlève encore un de ses calculateurs, M. Jules **Masson** et qu'il serait important de trouver à le remplacer temporairement. M. Renaud offre pour ce service un ou deux des calculateurs du Service hydrographique. »⁸⁶

Le Service hydrographique de la Marine met aussi ses personnels au service de la CDT et du Bureau des longitudes :

« M. Andoyer, directeur des calculs, rappelant que l'un de ses calculateurs, M. J. Masson, vient encore d'être mobilisé et que M. Kannapell le sera probablement prochainement, tient à remercier M. Renaud qui a envoyé un des calculateurs du Service hydrographique de la Marine, M. Coindet, se mettre à sa disposition. Il serait nécessaire que les services de M. Coindet puissent être utilisés et, bien que le cadre des calculateurs soit complet (sic), on demandera au Ministre l'autorisation d'utiliser la réserve du personnel à cet objet. »⁸⁷

Mais ce Coindet n'accepte pas le poste proposé et c'est une autre calculatrice auxiliaire de l'Observatoire de Paris, Mademoiselle Marie-Louise de **Bauller** qui est affectée au Service des calculs du Bureau au 1^{er} mai 1915, pour une indemnité mensuelle de 150 francs, non soumise à retenue.

En novembre 1916, un autre calculateur titulaire du Bureau, Adolphe-Victor **Capon** décède. Andoyer profite de ce décès pour remanier son équipe ; il intègre Madeleine de **Saint-Paul** (30 ans), une troisième calculatrice auxiliaire provenant de l'observatoire après Louise **Lemaire** (40 ans) et Marie-Louise de **Bauller** (41 ans). Les trois calculatrices sont rejointes par une quatrième femme provenant de l'Observatoire, Claire **Laurent**, engagée comme copiste.

⁸⁵. PV BDL, 30 décembre 1914.

⁸⁶. PV BDL, 3 mars 1915.

⁸⁷. PV BDL, 10 mars 1915.

Tout en ménageant le budget du Bureau, Andoyer tente de favoriser aussi un avancement de carrière pour tous les calculateurs en poste et mobilisés, dans une très longue lettre inédite, de 5 pages, adressée au Bureau le 16 novembre 1916 :

« Le décès de M. Capon, survenu le 21 novembre crée une nouvelle vacance dans le personnel du Bureau des Calculs. En même temps, il en résulte certaines disponibilités budgétaires dont il convient de profiter tant pour remplacer M. Capon dans la mesure où c'est possible, que pour donner un avancement légitime aux calculateurs qui se sont distingués par leur zèle et leur dévouement dans les circonstances difficiles actuelles. [...]

Quatre des calculateurs de troisième classe sont mobilisés et touchent leur traitement au Bureau des Longitudes. Pour remédier à cette pénurie de personnel, le Bureau a été autorisé à employer des calculateurs temporaires pour la durée des hostilités, savoir :

MM. Pourteau et Maubant, ensemble	2100 ^{fr}
Madame Lemaire	2040
Mademoiselle de Bauller	1800
	5940 ^{fr}

Enfin Melle Laurent est employée comme copiste et reçoit une indemnité annuelle de 600^{fr}.

Total	6540 ^{fr}
-------	--------------------

Toutes ces personnes sont payées sur le Budget du Personnel (chap. 60)

Leur total général fait	48.240 ^{fr}
-------------------------	----------------------

Le montant de ce chapitre [est de] 117950^{fr} ; en en déduisant le traitement des membres du Bureau, soit 62000^{fr}, et les traitements moyens du secrétaire-bibliothécaire et du gardien de bureau, soit 4550^{fr}, c'est-à-dire en tout 66550^{fr}, il reste la somme de 51400^{fr} que l'on peut regarder comme la dotation normale du personnel des calculateurs. La disponibilité actuelle est donc de 3160^{fr}.

Ceci expliqué, voici les propositions que j'ai l'honneur de soumettre au Bureau.

1° Pour remplacer M. Capon, il convient de nommer un nouveau calculateur temporaire pour la durée des hostilités : car on ne peut songer à faire actuellement aucune nomination nouvelle à titre définitif. Il y a lieu de choisir une personne qui soit déjà au courant, au moins dans une certaine mesure, des calculs astronomiques, et dont on puisse garantir les qualités morales. Je propose de présenter pour cette fonction Mademoiselle de Saint-Paul, employée auxiliaire à l'Observatoire. Comme Mademoiselle de Bauller, qui vient aussi de l'Observatoire, elle recevrait une indemnité de 1800^{fr}.

2° Il convient de faire des avancements, et tout d'abord de nommer un calculateur de 3^e classe à la 2^e afin de faire disparaître l'irrégularité signalée plus haut. Je propose de choisir M. Kannapell, actuellement mobilisé ; son traitement passerait ainsi de 2700^{fr} à 3000^{fr} soit une augmentation de 300^{fr}.

Je propose aussi de tenir compte du zèle et du dévouement qu'ont montré constamment, depuis le début de la guerre en particulier, MM. Masson et Pottier, en nommant le premier calculateur principal, le second calculateur de 1^{ère} classe, le traitement de M. Masson passant ainsi de 5000 à 5500^{fr}, et celui de M. Pottier de 3800 à 4200^{fr}, cela fait une augmentation de 500+400=900^{fr}.

Le Bureau ne trouvera certainement pas exagéré de porter l'indemnité de Melle Laurent, copiste, qui donne toute satisfaction, de 600^{fr} à 720^{fr}, soit 60^{fr} par mois au lieu de 50; soit une nouvelle augmentation de 120^{fr}.

En tout :	3120 ^{fr}
-----------	--------------------

La disponibilité étant de 3160^{fr}, il reste une somme de 40^{fr}, qui jointe aux 250^{fr} libres du fait que le gardien de bureau est au chiffre minimum de 1300^{fr}, donne un reliquat net de 290^{fr} à porter à la mention "réserve pour vacance d'emploi et promotions".

J'exprime le regret de ne pouvoir proposer pour Madame Bozzi [note : *A. Vaudein*] une promotion qui serait des plus justifiées, en portant son traitement de 2400^{fr} à 2700^{fr} : et je prie le Bureau de vouloir bien retenir qu'il y aura lieu de le faire dès [ce] que ce sera possible. Mais

en tenant compte des nécessités de l'avenir, j'ai la pleine conscience d'avoir fait les propositions les plus justes en même temps que les plus conformes à l'intérêt du Bureau.

La proposition relative à Melle Saint-Paul en remplacement [?] de M. Capon, pourrait être faite pour le 1^{er} décembre prochain.

Quant aux propositions d'avancement, elles seraient pour partir du 1^{er} janvier 1917 : elles sont toutes conformes au règlement puisque les dernières promotions datent toutes du 1^{er} janvier 1915.

Enfin, je propose que l'on demande l'autorisation de pouvoir donner à mesdemoiselles de Bauller et de Saint-Paul des heures supplémentaires, 30 par mois au plus, payables au taux de 1fr l'heure sur le Chapitre 61, Indemnités etc.. Je rappelle que la même autorisation a été donnée pour Madame Lemaire, sur l'initiative même du ministère. »

Signature (Andoyer) »⁸⁸

Le 28 février 1917, le ministère refusera les heures supplémentaires pour Mesdemoiselles de Bauller et de Saint-Paul tout en proposant des aménagements possibles.

Le 1^{er} mai 1918, c'est Auguste **Masson**, calculateur principal, qui décède ; son remplacement s'avère très difficile. Le Bureau, avec l'appui du Général Bourgeois, essaiera en vain de faire revenir de la « zone des Armées », un ancien auxiliaire entraîné aux calculs de la CDT, André **Chatelu**. Le poste de principal restera vacant pendant une année et demie.

À la fin du conflit, ces calculatrices demandent leur titularisation, qui est appuyée par Andoyer et en partie par Benjamin Baillaud, directeur de l'Observatoire, qui voit sans doute l'occasion de se défaire de calculatrices auxiliaires avançant en âge et l'impossibilité de les faire progresser dans leur carrière :

« M. Baillaud expose, en ce qui concerne M^{elle} Saint-Paul, que l'Observatoire est autorisé à lui donner des travaux de calculs supplémentaires jusqu'à la fin du mois de Septembre. Dans le cas où le Bureau pourrait de son côté lui en donner, il est à supposer que le Ministère n'accueillerait pas une nouvelle demande de l'Observatoire à son profit. M. Baillaud préférerait d'ailleurs que M^{elle} Saint Paul obtint ces travaux du Bureau, maintenant qu'elle est calculatrice titulaire. M. Andoyer fait connaître que M^{elle} Saint Paul pourra avoir autant de travaux supplémentaires que son état de santé lui permettra d'en faire.

En ce qui concerne M^{me} Lemaire et M^{elle} de Bauller, qui sont à l'Observatoire dans une situation analogue à celle où se trouvait M^{elle} de Saint Paul, M. Baillaud dit que si le Bureau ne peut pas arriver à se les attacher, comme M^{elle} Saint Paul, à cause de leur âge, il y aurait lieu d'examiner, si le bureau désire avoir pour elles une solution, s'il ne serait pas possible d'en faire des calculatrices temporaires avec avancements, comme par exemple Mad. Schmid. Car il est à remarquer que la situation très modeste qui leur est faite à l'Observatoire n'est susceptible d'aucune amélioration.

M. Andoyer, qui est très favorable au maintien de M^e Lemaire et de M^{elle} de Bauller, dit que la question ne pourra être examinée utilement qu'après la période des vacances. »⁸⁹

Le ministère demande confirmation de ces transferts, auxquels répond positivement Baillaud le 11 juin 1919 :

« [...] 3^o/ d'une lettre en date du 5 juin courant du Ministre de l'Instruction Publique au sujet des propositions faites en faveur de Mme Veuve Schmid, de Mme Flament, de Mme Lemaire et de M^{elle} de Bauller. En ce qui concerne ces deux dernières, le Ministre dit qu'il saisit de la question M. le Directeur de l'Observatoire de Paris en vue de leur retour éventuel dans les services de cet établissement.

⁸⁸. Propositions faites au Bureau par H. Andoyer, de la Faculté des sciences de l'Université de Paris, au BDL, le 26 novembre 1916 [Arch. inédites du BDL, correspondance non classée, lettre de 5 pages].

⁸⁹. PV BDL, 14 août 1918.

M. Baillaud fait connaître, qu'ayant bien reçu la lettre à laquelle il est fait allusion, il va répondre qu'il est désirable que ces deux dames restent attachées au Bureau des Longitudes où elles peuvent rendre beaucoup plus de services qu'à l'Observatoire [...] »⁹⁰

Comme on le voit dans le tableau 10-6, ces femmes sont toutes titulaires du Bureau des calculs en 1920 ; elles seront rejointes par Andrée **Hervé**, stagiaire au 21 septembre 1920 : on compte désormais 7 femmes sur 15 calculateurs dans le Service des calculs (Tableau 10-7 plus loin). Des sondages ultérieurs montrent que la proportion de femmes restera très longtemps très importante, fluctuant entre 45 et 65% du personnel jusque dans les années 1950⁹¹.

Calculateurs Principaux	Rocques-Desvallées ; A. Masson (le père ; décède en 1918, remplacé par Gutesmann)
Calculateurs de 1^e classe	Gutesmann (promu principal en 1919, remplacé par J. Masson), Pottier
Calculateurs de 2^e classe	M ^{me} Domer, Kannapell
Calculateurs de 3^e classe	Ch. Coniel , J. Masson (le fils), Mme Bozzi (=A. Vaudein), Carbonnell (fils), M. Schmid (le fils), M ^{lle} de Saint-Paul
Calculateurs auxiliaires	M ^{me} Schmid (la veuve ; « calculatrice temporaire avec avancement »...)

Tableau 10-6 : Composition du « Service des calculs » pour les années **1918-1919** (voir annexe 3). Présence de quatre femmes. [Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France] – © G. Boistel, 2021.

3. Les auxiliaires et la cherté de la vie en temps de guerre

L'augmentation du coût de la vie conduisit les « sociétés à participation ouvrière » à demander aux Compagnies, entreprises et administrations, l'instauration d'une indemnité de cherté de vie « *pour les ouvriers et employés des deux-sexes* », revendication bientôt élevée en mot d'ordre syndical⁹². Au Ministère de l'Instruction publique comme partout ailleurs, l'examen de l'attribution d'une telle indemnité d'un montant journalier de 1f50 fut étudiée⁹³.

Comme Loewy, Andoyer est soucieux du bien-être de ses calculateurs auxiliaires recrutés pour pallier l'absence des titulaires mobilisés. Ainsi, le 7 novembre 1917 :

« M. Andoyer appelle l'attention du Bureau sur la situation pénible dans laquelle se trouvent les calculateurs auxiliaires en raison de la cherté croissante de la vie. Il rappelle ce qui a été fait déjà à ce sujet pour les fonctionnaires qui reçoivent un modeste traitement. Après

⁹⁰. Un brouillon de lettre de B. Baillaud destinée au directeur de l'observatoire de Bordeaux, datant de 1922 laisse entrevoir sa position par rapport au personnel féminin de l'Observatoire : « *J'ai hésité depuis 1908 jusqu'en 1914 à admettre des dames à travailler à l'Observatoire dans les services de nuit. Mes seules raisons étaient d'ordre moral et de sécurité [...] Pendant la Guerre il m'a été impossible de ne pas y consentir [...] J'ai eu recours aux services de deux personnes qui se sont révélées dès ce premier jour calculatrices très rapides, ne faisant pas de fautes, d'une ponctualité absolue, et sachant lire dans les nombres les résultats et les conclusions. [...] Même si nous trouvions autant d'hommes que nous pourrions le désirer, j'estime que la moitié au moins du personnel pourrait sans inconvénient être féminin [...]* » [BOP, Papiers de B. Baillaud, Ms 1060/V-A-3].

⁹¹. C'est sur la période ultérieure à 1930 qu'il faudrait étudier – de manière genrée – l'accès de ces femmes aux plus hautes responsabilités. La plupart d'entre elles sont titulaires au début des années 1920. Les calculateurs en poste avant l'entrée des femmes sont encore vivants en 1929 et ne laisseront leur place vacante qu'après 1930. Les dossiers personnels de nos calculatrices sont encore enfermés dans des caisses d'archives non accessibles pour le moment.

⁹². Loi du 26 avril 1917, « Sur les sociétés anonymes à participation ouvrière » (*Journal Officiel*, du 28 avril 1917).

⁹³. Décret du 3 mai 1917, « Fixant les conditions d'application de la loi du 7 avril 1917, accordant aux personnels civils de l'État des allocations temporaires de cherté de vie et des indemnités pour charges de famille » (*Journal Officiel* du 4 mai 1917). Voir par exemple, Passalacqua, Arnaud, 2018, « Les transports urbains français pris dans la guerre : un secteur industriel résilient ? », in Fridenson, Patrick, et Pascal Griset (dir.), *L'industrie dans la Grande Guerre : Colloque des 15 et 16 novembre 2016*, Paris, Institut de la gestion publique et du développement économique, 121-133. URL : <http://books.openedition.org/igpde/4942>.

échange de vues, il est décidé qu'une démarche sera faite par le président pour obtenir une allocation supplémentaire en faveur des employés temporaires. »⁹⁴

Évidemment, c'est le ministère qui doit trancher sur propositions du Bureau qui choisit d'augmenter le salaire des femmes nouvellement recrutées :

« M. le Président fait part au Bureau des renseignements qu'il a eus au Ministère de l'Instruction Publique au sujet des indemnités de cherté de vivres à accorder à certains calculateurs temporaires. Aucune demande de crédits supplémentaires n'a été déposée par le Ministre de l'Instruction Publique en vue d'attribuer des indemnités à cette catégorie d'agents. En conformité des dispositions du décret du 3 mai 1917, des propositions ont été faites au Ministre pour augmenter le salaire de Mme Lemaire⁹⁵ de 180 Fr., et ceux de Melles de Bauller et St-Paul de 120 Fr. par an chacune. Il resterait de ce fait sur les disponibilités du chapitre 60 (traitement du personnel) une somme de 352 Fr. permettant une promotion en classe de 300 Fr. M. Andoyer propose que cet avancement soit accordé à Mme Bozzi. Le Bureau approuve cette proposition. »⁹⁶

Calculateurs Principaux	Rocques-Desvallées ; Gutesmann
Calculateurs	(1 ^e cl.) Pottier, J. Masson
	(2 ^e cl.) Mme Domer, Mme Bozzi, Kannapell
	(3 ^e cl.) Ch. Coniel, Carbonnell (fils), M. Schmid (le fils), M ^{elle} de Saint-Paul M ^{me} Lemaire , M ^{elle} de Bauller , M ^{me} Hervé (stagiaire)
Calculateurs « auxiliaires »	M ^{me} Schmid (la veuve ; « <i>calculatrice temporaire avec avancement</i> »)

Tableau 10-7 : Composition du « Service des calculs » pour les années **1920-1925** (voir annexe 3).
On note la présence de cinq femmes titulaires, d'une stagiaire et d'une « *calculatrice temporaire avec avancement* ».
[Archives inédites du Bureau des longitudes, Institut de France]. © - G. Boistel, 2021.

4. Alfred Kannapell, un calculateur pour le Service géographie de l'Armée

Voyons rapidement le parcours d'Alfred **Kannapell**, calculateur de 3^e classe mobilisé en 1917-18 pour les besoins du Service géographique de l'Armée. Nous renvoyons le lecteur à l'annexe 3 pour un portrait détaillé. Rappelons simplement ici que Kannapell travaille à la Faculté des sciences (1900-1902)⁹⁷ avant de travailler sous la direction d'Henri Deslandres à Meudon (1903-1908). Il entre comme auxiliaire au Bureau en 1908 et remplace Savitch lorsque celui-ci quitte volontairement le Bureau des calculs. Il est promu calculateur de 3^e classe en 1910. Il fréquente la Société astronomique de France.

Le 4 juillet 1917, le Bureau émet des considérations sur certains documents employés par le Service géographique de l'Armée et une mixité possible entre militaires et universitaires :

« Les Tables publiées par notre service géographique de l'Armée sont incommodes. Le Président indique qu'il faudrait signaler cette question au général Bourgeois. M. Lallemand parle de l'organisation de l'enseignement de la géodésie. Il pense que l'on pourrait établir quelque chose d'analogue à l'institut de géographie en restant en relations avec le service géographique de l'armée. Ce service à lui seul ne peut suffire. Il a un personnel nomade. Il est de plus trop exclusivement militaire. Il y aurait là une création à faire, une entente à établir entre le Bureau des Longitudes, l'Institut, l'Université. »⁹⁸

⁹⁴. PV BDL, 7 novembre 1917.

⁹⁵. La fille de Louise Lemaire, employée à la direction des Postes, est attachée au Bureau comme calculatrice temporaire en 1918 et 1919, mais doit quitter le service pour cumul des indemnités de cherté de vie entre son emploi aux Postes et au Bureau des longitudes (Arch. inédites du BDL, « Copie des Lettres », 17 novembre 1919, tome 31, f. 411).

⁹⁶. PV BDL, 21 novembre 1917.

⁹⁷. Nous ne connaissons pas son statut exact.

⁹⁸. PV BDL, 4 juillet 1917.

Le 5 décembre, suivant, le général Bourgeois réagit et souhaite garder Kannapell déjà affecté au 20^e S.E.M. (les Secrétaires d'État-Major), pour du renseignement semble-t-il. Le Bureau espère faire pression sur le général pour que son calculateur lui soit restitué :

« M. Andoyer communique une lettre du général Bourgeois relative au sursis qu'il était question de demander pour M. Kannapell, calculateur. Le général fait remarquer que ce calculateur est indispensable au service géographique. M. Andoyer a vu le capitaine Laronde qui a confirmé ce point de vue et qui a proposé de faire mettre en sursis d'autres calculateurs à défaut de M. Kannapell. M. Andoyer, dans l'intérêt de la défense nationale, dit qu'il n'insiste pas, quoique la charge retombera sur lui.

Le Bureau dans ces conditions décide de ne pas donner suite à la demande en ce qui concerne M. Kannapell. Il espère qu'il sera possible de faire revenir d'autres calculateurs ; il charge M. Andoyer de poursuivre des négociations dans ce sens. Chacun des membres du Bureau pouvant d'ailleurs parler personnellement au général Bourgeois. »⁹⁹

La demande de maintien de Kannapell au service de la Nation est réitérée en mars 1918 par Bourgeois :

« [On donne lecture] d'une lettre de M. le Général Bourgeois, Directeur du Service Géographique de l'Armée, demandant de ne pas donner, au moins temporairement, de nouveaux calculs d'éphémérides à M. Kannapell, ce calculateur étant entièrement occupé par des travaux urgents nécessaires à la Défense Nationale. On répondra à cette lettre qu'il en sera fait ainsi, mais en exprimant le vœu que M. Kannapell puisse reprendre les calculs du Bureau dès qu'il sera possible. »¹⁰⁰

Mais Andoyer ne lâche pas l'affaire et souhaite retrouver son personnel quand l'armistice est signée et demande le 4 décembre 1918 que Kannapell, — entretemps promu calculateur de 2^e classe —, soit démobilisé et rendu au Bureau des calculs. Mais Kannapell a su se rendre très utile pour des travaux dont nous ne connaissons malheureusement pas la nature :

« M. le Général Bourgeois [...] fait connaître qu'il est tout disposé à donner satisfaction à la demande qu'il lui a été faite au sujet de la démobilisation de M. Kannapell, calculateur ; il désirerait toutefois qu'on laisse à cet agent, dans la mesure compatible avec les nécessités de son emploi au Bureau des Longitudes, la possibilité de poursuivre les travaux qu'il a entrepris au Service Géographique de l'Armée. M. le Président traitera directement cette question avec M. le Général Bourgeois. »¹⁰¹

Kannapell poursuit ses travaux pour l'armée jusqu'en 1921. Il démissionnera du Bureau des calculs à la fin de l'année 1922 pour se consacrer aux ... assurances (voir l'annexe A-3) !

3.2. Éclatement des liens internationaux tissés en raison du conflit

Avant-guerre, on observe tout d'abord un resserrement des liens et des échanges plus étroits entre observatoires à la suite de la Conférence des éphémérides de 1911 :

« Le Président signale que l'Astronome Royal de Greenwich collabore journallement avec l'Observatoire de Paris depuis la dernière conférence [...] Le Président a reçu de M. Hough, attaché naval d'Amérique, une lettre de remerciements pour le prêt d'un instrument méridien que consent le Bureau en faveur de son gouvernement. Il prie de faire l'expédition en tenant compte des frais. »¹⁰²

Dans le chapitre précédent, nous avons vu comment Henri Andoyer convoque des lettres échangées avec les directeurs des éphémérides anglaise et américaine pour faire valider, par le Bureau,

⁹⁹. PV BDL, 5 décembre 1917.

¹⁰⁰. PV BDL, 20 mars 1918.

¹⁰¹. PV BDL, 18 décembre 1918.

¹⁰². PV BDL, 11 juin 1913.

son projet de réduire la précision des éclipses des satellites de Jupiter au dixième de minute en 1915, et ce, dans le but d'économiser des heures de calcul.

1. La rupture avec les astronomes allemands

La déclaration de guerre va conduire à quelques flottements dans la gestion des relations avec les astronomes allemands, de par l'engagement de certains dans le conflit, allant jusqu'à la rupture. Le 9 décembre 1914, le devenir des astronomes honorés par l'État français et correspondants du Bureau est envisagé :

« Le Gouvernement, d'accord avec l'unanimité du Conseil de l'Ordre de la Légion d'honneur, n'a pas pensé que les décorations qui avaient été conférées à des sujets allemands, comme témoignage de haute courtoisie envers leur pays, puissent être maintenues dans les circonstances actuelles et, par décret, en date du 17 novembre 1914, il a rapporté toutes les nominations de sujets allemands dans l'Ordre national de la Légion d'honneur.

En conformité avec ce décret le Bureau doit examiner s'il y aurait opportunité d'adresser au gouvernement une demande tendant à retirer le titre de correspondant du Bureau des Longitudes aux savants allemands et autrichiens qui ont été honorés de ce titre par arrêté ministériel. M. Darboux, comme dernière concession, propose que le Bureau, sans consulter le Gouvernement et en s'appuyant sur l'impossibilité d'entrer en relation avec ses correspondants allemands et autrichiens, remplace provisoirement dans la liste de ses correspondants les noms de MM. Auwers, Foerster et Weiss, ainsi que leurs adresses par la lettre N... suivie de points.

Une discussion générale, à laquelle prennent part tous les membres du Bureau et où la question est examinée sous tous les points de vue, s'engage ensuite. Elle se termine par la motion de motion de M. le général Bassot de voter sur un texte écrit.

M. Picard rédige alors la proposition suivante : Le Bureau des Longitudes, se plaçant au même point de vue que le Gouvernement dans la question de la radiation de la Légion d'honneur, demande respectueusement à M. le Ministre de l'Instruction publique de bien vouloir examiner le cas de MM. Foerster et Auwers en tant que correspondants allemands du Bureau, qui ont été nommés respectivement par les arrêtés ministériels du 15 mai 1909 et 13 février 1913. »

En effet, l'astronome berlinois Wilhelm Foerster/Förster est l'un des signataires du « Manifeste des 93 » publié en allemand le 4 octobre et publié en France le 14 novembre 1914, dans la *Revue scientifique*¹⁰³. La condamnation de l'Académie des sciences à l'« Appel des intellectuels Allemands » est sans ambiguïté (Figure 10.10) :

SECRET.

« Elle proteste donc contre la prétention de lier l'avenir intellectuel de l'Europe à l'avenir de la science allemande et contre l'affirmation que le salut de la civilisation européenne est dans la victoire du militarisme allemand, solidaire de la culture allemande.

« Elle attend avec confiance l'heure qui va délivrer la civilisation humaine de la barbarie savante produite par l'union du militarisme et de la culture germanique. »

Figure 10.10 – Dénonciation de l'« Appel des intellectuels allemands » par l'Académie des sciences française. Extrait de la *Revue scientifique*, 14 novembre 1914, 172. [BNF, Gallica].

Deux astronomes importants et acteurs de la Conférence de 1911, l'allemand Auwers et le russe Backlund, décèdent en 1915. Auwers avait élu correspondant étranger du Bureau le 29 janvier 1913 et

¹⁰³. « L'appel des intellectuels allemands aux nations civilisées », *Revue scientifique*, 14 novembre 1914, 170-172. Suivent des réponses de l'Académie des sciences et de l'Académie française, un appel des intellectuels russes et un long texte du mathématicien humaniste Paul Appell (172-173).

comme nous l'avons vu, était un rouage essentiel du dispositif issu de la conférence des éphémérides de 1911, Auwers produisant des travaux importants sur les catalogues d'étoiles.

Le sort de Foerster est scellé le 14 avril 1915 et soulève une petite discussion sur la manière dont il sera prévenu de son exclusion du Bureau :

« La seconde transmet l'ampliation d'un arrêté, en date du 9 avril 1915, par lequel le Ministre sanctionnant la délibération prise par le Bureau des Longitudes dans sa séance du 9 décembre 1914, rapporte l'arrêté du 15 mai 1909 qui nommait M. Foerster, ancien directeur de l'Observatoire de Berlin, Président du Comité international des Poids et Mesures, Correspondant du Bureau des Longitudes. »

Il sera remplacé en mars 1919 par le directeur des éphémérides américaines, Walter S. Eichelberger.

2. Échanges dissymétriques problématiques entre Alliés et astronomes allemands

Dès le mois d'octobre 1914, et la mobilisation d'un tiers des calculateurs du Bureau, les Anglais proposent une aide et des échanges concrets :

« M. Andoyer annonce que, pour nous aider dans la rédaction de la *Connaissance des Temps*, M. Cowell lui a proposé de calculer les occultations pour Paris en même temps que, pour le *Nautical Almanac*, on les calcule pour Greenwich. M. Andoyer a accepté avec reconnaissance cette aimable proposition. »¹⁰⁴

Mais cette coopération est mise à mal quelques semaines plus tard. En effet, lors de la séance du 6 janvier 1915, alors que les Français ont rompu toute relation avec les astronomes allemands¹⁰⁵, Andoyer s'étonne que le Superintendant du *Nautical Almanac* poursuive ses échanges avec le rédacteur du BAJ, Fritz Cohn, associé depuis 1913 de la Royal astronomical Society :

« M. Andoyer, en rappelant les obligations auxquelles nous sommes astreints vis-à-vis des recueils d'éphémérides étrangers, signale que M. Cowell, directeur du *Nautical Almanac* anglais, lui a écrit qu'il transmettrait à M. F. Cohn du *Berliner Jahrbuch* tout ce que celui-ci lui demanderait. Une discussion s'engage sur ce cas qui paraît singulier et M. Darboux, consulté par le président, dit qu'il estime que les alliés doivent s'entendre entre eux ; il serait désagréable que les uns agissent d'une façon et les autres d'une autre. M. le directeur des calculs, tout en s'attachant à remplir les obligations qui lui incombent, déclare que si une communication directe ou indirecte lui parvenait de la part de M. Cohn, il la transmettrait, avant d'y faire droit, au Gouvernement. »

Le 10 février 1915, après qu'Andoyer a perdu un fils mort sur le front, une note barrée en marge du procès-verbal traduit un avis personnel non porté à la version officielle :

« [barré : M. Andoyer revient encore une fois sur l'étonnement que lui cause la façon d'agir de M. Cowell, superintendant, à Londres, du Nautical Almanac Office, qui lui a écrit que, pour les éphémérides de 1919 en préparation, il attend celles de la planète Mercure qui doivent être fournies par le Rechen-Institut de Berlin, et cela bien que son pays soit en guerre avec l'Allemagne.] »

¹⁰⁴. PV BDL, 21 octobre 1914.

¹⁰⁵. Voir la Conférence de Laurent Rollet à l'occasion de la journée d'études de la *Revue d'histoire des mathématiques* : « 1914-1918 : le Bureau des longitudes dans la guerre et la redéfinition de l'internationale scientifique », Paris, Institut Henri Poincaré, 1^{er} décembre 2017. URL : <https://videos.univ-lorraine.fr/index.php?act=view&id=4839> et : <https://www.youtube.com/watch?v=xrpLbBKRY28&feature=youtu.be>

3. Une nouvelle conférence des éphémérides envisagée pour l'après-guerre se fait jour dans les esprits dès 1915

Le 29 septembre 1915, un calculateur de l'observatoire portugais de l'Université de Coïmbra souhaite s'associer au nouveau projet. On lui répond que l'exclusion actuelle des astronomes allemands conduira nécessairement à redéfinir le projet après le conflit :

« M. le Président donne ensuite lecture d'une lettre, qu'il a reçue de l'Observatoire de Coïmbre, par laquelle M. da Costa Lobo lui fait part de son désir de collaborer à l'œuvre, maintenant internationale, des éphémérides astronomiques. M. Baillaud lui répondra qu'actuellement il serait difficile de s'entendre avec les participants étrangers pour lui donner satisfaction, mais, que selon toute probabilité, après la paix, on réunira une nouvelle conférence à laquelle il pourra assister. »

Ce projet d'une nouvelle conférence est aussi présent à l'esprit de Giovanni Boccardi à Turin :

« M. Baillaud fait part au Bureau de deux lettres qu'il a reçues, l'une d'un astronome belge [...], l'autre, de M. Boccardi, directeur de l'Observatoire du Pino Torinese¹⁰⁶, qui exprime le désir de voir réunir prochainement une nouvelle conférence des éphémérides. »¹⁰⁷

En fait à toute demande de modifications des éphémérides ou des catalogues ou de modifications des constantes astronomiques qui sont adressées au Bureau, Andoyer, directeur des calculs répond :

« [...] qu'il lui paraît préférable de conserver le statu quo jusqu'au moment où une nouvelle conférence des éphémérides, qui devra se réunir peu de temps, sans doute, après la fin des hostilités, sera appelée à prendre une détermination. »¹⁰⁸

Le 6 février 1918, à l'occasion de modifications multiples que propose certains membres du Bureau d'apporter à *l'Extrait* de la CDT et à la CDT elle-même, Bigourdan plaide aussi pour la patience :

« M. Bigourdan fait remarquer qu'il serait préférable de ne pas faire en ce moment un changement partiel, mais d'attendre de pouvoir modifier en même temps toutes les éphémérides à la suite d'une convention internationale ou interalliée qui se tiendra sans doute peu de temps après la conclusion de la paix. »

4. Pallier les déficiences dues au conflit et assurer un nouveau circuit pour les télégrammes astronomiques

L'exclusion des astronomes allemands des circuits d'échanges des calculs pour les éphémérides oblige les alliés à adopter une nouvelle organisation, comme par exemple, trouver des remplaçants !

a. Remplacer l'italien Boccardi

Le conflit entraîne en Europe pour certains astronomes l'impossibilité d'assurer les tâches qui leur avaient été confiées. Ainsi en est-il pour Boccardi qui en 1917, ne peut plus produire les éphémérides et calculs d'étoiles ; le Bureau est chargé de lui trouver un remplaçant :

« M. le Président donne lecture d'une lettre du Directeur de l'observatoire de Turin, en date du 1^{er} novembre courant, qui l'informe qu'en raison des circonstances actuelles, l'établissement est dans l'impossibilité de maintenir ses engagements relatifs à la publication de son *Annuaire astronomique* et à la communication des éphémérides des étoiles aux autres Bureaux. M. Andoyer fait observer qu'il y aura de ce fait une lacune qu'il faut essayer de combler. Dans ce but, il propose d'écrire aux astronomes de Londres pour leur demander de faire la moitié des calculs abandonnés par Turin, Paris faisant l'autre moitié. En cas de refus de Londres, il faudrait se résigner à faire des suppressions. »

¹⁰⁶. Le nouvel observatoire de Turin.

¹⁰⁷. PV BDL, 23 février 1916.

¹⁰⁸. PV BDL, 29 décembre 1915.

La solution portugaise de l'observatoire de Coïmbra, qui s'est déjà manifesté, paraît une bonne solution ; l'observatoire produisait déjà depuis 1802 des éphémérides originales¹⁰⁹ ; il existe donc un savoir-faire traditionnel dans cet observatoire :

« M. Baillaud pense que l'observatoire de Coïmbra (Portugal) pourrait apporter son concours. M. Bigourdan émet l'avis que la lettre de M. Boccardi concerne peut-être seulement la publication et non pas les calculs. M. Andoyer répond que cette hypothèse est bien peu probable et qu'il n'y a pas lieu de l'envisager.

Après discussion, le Bureau approuve les propositions de MM. Andoyer et Baillaud de s'entendre avec Londres et Coïmbra. »¹¹⁰

La réponse anglaise arrive le 28 novembre 1917 :

« M. Andoyer fait savoir qu'il a reçu une lettre de M. Cowell en réponse à celle qu'il lui avait écrite au sujet de la communication de M. Boccardi sur les éphémérides des étoiles. Il est entendu qu'à Londres on fera une partie des calculs abandonnés par l'Observatoire de Turin et qu'à Paris, on fera la partie complémentaire. »

L'observatoire de Coïmbra répond avec retard :

« M. Baillaud donne lecture d'une lettre du Directeur de l'Observatoire de Coïmbre qui rappelle que depuis 1904 cet établissement publie des éphémérides ; le Directeur offre au Bureau des Longitudes sa collaboration et il désire être convoqué à Paris dès qu'on aura besoin de lui. »¹¹¹

b. Le cas des « petites planètes »

Avec le conflit se pose aussi le problème de la circulation des informations concernant les comètes et les éphémérides des petites planètes que l'observatoire allemand de Kiel était chargé de centraliser et de transmettre aux principaux observatoires avant-guerre :

« M. Baillaud fait d'abord un exposé de la question ; il signale que, depuis le début de la guerre, l'observatoire de Copenhague donne les renseignements que fournissait auparavant le bureau installé à Kiel. Il convient de chercher une solution qui mette les astronomes français en dehors de toute ingérence allemande. Il pense que la proposition d'établir un bureau de renseignements indépendant de celui de Copenhague ne rencontrera aucune difficulté ni de la part des États-Unis d'Amérique, ni de la Grande-Bretagne ni des autres pays alliés. Il rappelle que M. le Directeur de l'Enseignement supérieur s'y est montré favorable, à la condition que la nouvelle organisation ne donne lieu à aucune négociation diplomatique.

M. Émile Picard pense qu'il est à désirer que dorénavant le centre des renseignements astronomiques transmis par le télégraphe soit, non plus à Copenhague, mais dans un des pays alliés.

M. Bigourdan fait observer que le pays le mieux placé pour remplir ce rôle est l'Angleterre. Le point essentiel est de ne plus avoir un bureau allemand. Il ajoute que l'organisation comporte, non seulement un bureau de réception et d'expédition des télégrammes, mais aussi un bureau de calculs. Il est urgent en effet, en ce qui concerne les comètes nouvelles découvertes, d'établir très rapidement des éphémérides permettant d'observer ces astres qu'il est difficile de trouver si on n'a pas ces éléments.

¹⁰⁹. Fernando B. Figueiredo, 2016, « Les éphémérides nautiques et astronomiques de l'Observatoire naval de Lisbonne et de l'observatoire astronomique de l'Université de Coïmbra, à la fin du XVIII^e siècle », in G. Boistel & O. Sauzereau (dir.), *Entre Ciel et Mer* [...], Cahiers François Viète, série II, n° 8-9, 161-178. Par ailleurs, l'un des invités absents à la conférence de 1911, João José Dantas de Souto Rodrigues (1841-1929), était professeur de mathématiques à l'Université de Coïmbra ; fut 2^e astronome de l'Observatoire, publia un mémoire sur le mouvement séculaire de la Lune et calcula pour les éphémérides astronomiques de l'Université. Il fut ensuite directeur de l'Observatoire de l'Université de 1900 à 1923.

¹¹⁰. PV BDL, 14 novembre 1917.

¹¹¹. PV BDL, 9 janvier 1919.

M. le Vice-Amiral Fournier dit que le but à atteindre est bien défini : il faut évincer l'Allemagne ; mais pour y parvenir, il faut manœuvrer prudemment [...] »¹¹²

Le 10 octobre 1917, se tient au Bureau une très longue discussion sur la production des éphémérides des petites planètes précédemment dévolues à l'observatoire de Berlin et au BAJ, mais boycotté depuis 1914. Diverses solutions et ressources françaises sont évoquées, où les observatoires de Marseille et Abbadia à Hendaye tiennent la corde :

« Si on veut s'affranchir de la tutelle du Bureau de Berlin, il est nécessaire de s'occuper dès maintenant de la question. Le calcul des éphémérides longues¹¹³ est distinct de celui des éphémérides courtes. M. Fabry à Marseille peut s'occuper des premières. Il faut trouver un astronome pour s'occuper des secondes. M. Émile Picard dit que pendant le récent séjour qu'il vient de faire à Abbadia, il s'est entretenu souvent de cette question avec M. l'Abbé Verschaffel, et que ce savant pense que, la situation de l'observatoire qu'il dirige n'étant pas favorable aux observations, il pourrait utilement s'occuper du calcul des éphémérides courtes. »

Andoyer évoque l'après conflit :

« À la suite de la Conférence de 1911, le service des calculs des petites planètes avait été confié à Berlin. Or, après la guerre, il y aura certainement une réunion internationale d'astronomes qui s'occupera de diverses questions urgentes telles que : la carte du ciel, les éphémérides, etc. Proposera-t-on de ne plus se servir des ressources de Berlin ? En cas d'affirmative, devra-t-on créer un bureau chargé de faire le travail complet ? Ou bien partagera-t-on les calculs en plusieurs observatoires ? »

Picard lui répond « entente des alliés » et utilisation des ressources existantes :

« M. Émile Picard estime que le point le plus important est de réaliser l'entente entre les alliés ; il faut par suite arriver à la Conférence future avec une organisation toute prête. Or il y a déjà à Marseille un centre de calculs des éphémérides longues ; il faut le maintenir et même le développer [...] »¹¹⁴

En raison de la mobilisation de ses personnels, la piste de l'observatoire d'Abbadia sera abandonnée. Marseille effectuera une partie du travail mais l'ensemble n'avancera pas au rythme nécessaire pour maintenir la production d'éphémérides attendues par les astronomes anglais et américains notamment, même après la sortie du conflit. Ainsi lors de la séance du 15 juin 1919, le Bureau doit se ranger à l'avis négatif de Frank Watson Dyson, l'astronome royal de Greenwich :

« M. Bigourdan expose que M. Dyson fera un rapport sur les petites planètes [...] Il indique que, en France, le travail pour les éphémérides des petites planètes n'avance pas. Les principaux astronomes chargés du travail, notamment MM. Fabry et Verschaffel ont adopté des plans différents : il en est résulté un arrêt dont les Allemands profitent déjà. Il cite l'exemple de petites planètes trouvées à Alger que l'on avait appelée provisoirement Alger A, Alger B, Alger C et que les Allemands ont inscrites dans leurs éphémérides. Il ajoute que si nous ne prenons pas toutes les petites planètes, les Allemands publieront l'ensemble. Il demande que le Bureau prenne la question en main. »

¹¹². PV BDL, 21 avril 1917.

¹¹³. « Ephémérides longues » : pour les petites planètes les plus intéressantes, il est tenu compte des perturbations (notamment pour les occultations d'étoiles par ces astéroïdes). Les « éphémérides courtes » sont pour environ 900 petites planètes, des éphémérides approchées permettant une identification sur les plaques photographiques rapides pour ne pas les confondre avec des étoiles (toujours dans les projets de catalogues d'étoiles hors champ Carte du Ciel).

¹¹⁴. PV BDL 10 octobre 1917.

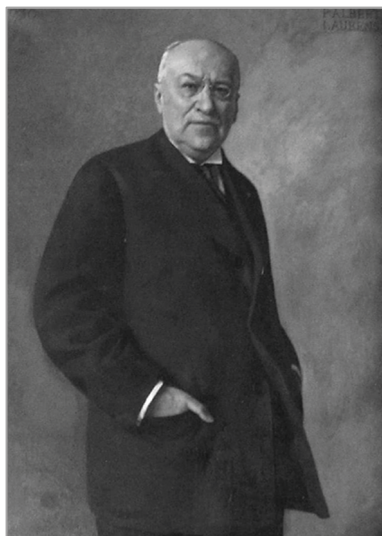


Figure 10.11 – Portrait d'Émile Picard (1856-1941).
[Institut de France]

4. L'après-guerre : l'Union astronomique internationale et sa commission des éphémérides, nouvel organe international de décision

En guise de conclusion, examinons rapidement quelques aspects de la sortie du conflit et le devenir de ces projets d'internationalisation des éphémérides et de l'astronomie plus généralement.

4.1. L'astronomie internationale d'après-guerre face au sentiment anti allemand

La grande question qui se pose dès le début du conflit est : que doit-on faire des savants allemands lorsque le conflit sera terminé ? Comment réorganiser la coopération internationale une fois la Paix revenue et quel impact cela a-t-il sur la coordination entamée par les différentes éphémérides astronomiques, notamment ?

Avant la sortie même du conflit, en 1917 et 1918, de longues discussions ont lieu entre scientifiques et astronomes « alliés », dont le Bureau des longitudes se fait l'écho, d'autant plus que certains de ses membres, dont Émile Picard (Figure 10.11) et Andoyer, sont parties prenantes. Le sentiment anti-allemand est très fort mais n'est pas partagé par tous les alliés, en tout cas pas au même degré.

Des « conférences interalliés » se tiennent à Londres en octobre 1918 et à Paris en novembre, creusets d'un nouveau paysage scientifique qui se dessine progressivement.

L'une des résolutions prises à la demande des astronomes américains prévoit la rédaction d'un projet d'Union astronomique internationale¹¹⁵. Ce projet est rédigé par Émile Picard (Figure 10.11) et présenté au Bureau en novembre 1918 (voir encadré 10.2).

Picard, comme Andoyer, a perdu un fils en 1915 et est profondément anti-allemand. Son projet exclu d'emblée les astronomes allemands :

¹¹⁵. Line Marty, 2011, *op. cit.* Voir la référence principale : Adriaan Blaauw, 1994, *History of the IAU. The Birth and First Half-Century of the International Astronomical Union*, Dordrecht, IAU/Kluwer Academic Press. Pour la commission 4 des éphémérides et les dispositions prises à Rome en 1922 : G.H. Kaplan (ed.), 2015, « Historical reflections on the work of Commission 4 [Éphémérides] », *Transactions IAU, vol. XXIXA, Proc. XXIXA IAU General Assembly, august 2015* (12 p) (online ed.) ; « Conclusions adoptées par les commissions de l'IAU », 1^{ère} Assemblée générale de l'IAU, Rome, 1922 (texte en français sur le site <https://www.iau.org/>) ; « Meeting of the International Astronomical Union at Rome, 1922, May 2-10 », *The Observatory*, vol. 45, n°577, 176-190. L'ensemble des résolutions prises par l'IAU se trouve à cette page. URL : https://www.iau.org/administration/resolutions/general_assemblies/

« M. Picard donne lecture d'un projet qu'il a élaboré, pour la constitution de nouvelles associations internationales. Une copie de ce projet sera annexée au procès-verbal Rédigé spécialement pour ce qui concerne l'astronomie, il a néanmoins la souplesse nécessaire pour pouvoir s'adapter, après quelques modifications de détail, à des associations internationales relatives à d'autres sciences [...] M. Lallemand pense que l'association géodésique internationale pourra rentrer dans le cadre tracé par M. Picard, pour l'association astronomique. Cependant il estime que les comités, formés par les délégués de chaque pays, devront nécessairement nommer des commissions spéciales chargées de s'occuper séparément des diverses branches de la géodésie, quitte à faire régler la question des dépenses ministérielles par le comité général. À la suite de cette observation, le projet de M. Picard, mis aux voix, est adopté à l'unanimité. »¹¹⁶

Du 18 au 28 juillet 1919, se tient à Bruxelles une conférence interalliée, rassemblant plus de 200 délégués, parmi lesquels beaucoup d'astronomes. Cette conférence crée l'I.R.C. ou l'International Research Council dont Émile Picard est le premier président (il partage la chaire avec l'anglais Arthur Schuster, secrétaire de la Royal Society). Cette conférence crée l'Union Astronomique Internationale [UAI] le 28 juillet 1919.

Les pays neutres invités à Bruxelles à rejoindre l'IRC et ses Unions furent la Chine, le Siam, la Tchécoslovaquie, l'Argentine, le Chili, le Danemark, l'Espagne, le Mexique, Monaco, la Norvège, la Hollande, la Suède et la Suisse. Seulement quelques-uns d'entre eux acceptèrent immédiatement. Les trois pays neutres qui finalement adhérèrent à l'IRC, — la Hollande, la Norvège et la Suisse —, manifestèrent tous qu'ils entendaient conserver leur liberté de conduite vis-à-vis des autres nations. Tous ne partageaient pas le sentiment anti-allemand qui animaient inégalement les Alliés¹¹⁷.

Les pays qui allaient dès lors participer à l'IRC et à l'UAI dès le début étaient ceux qui avaient effectivement été du côté des Alliés pendant la guerre : la Belgique, le Brésil, les USA, la France, le Royaume-Uni, l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, l'Afrique du Sud, la Grèce, l'Italie, le Japon, la Pologne, le Portugal, la Roumanie et la Serbie.

Encadré 10-2 : Projet d'une Union astronomique internationale [UAI], Procès-verbal du Bureau des longitudes, du 13 novembre 1918.

UNION ASTRONOMIQUE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1°) Il est institué, sous le nom d'Union astronomique, une association internationale entre les pays actuellement en guerre avec l'Allemagne. Cette association a pour objet le progrès général de l'Astronomie et des sciences et arts connexes. Elle exerce principalement son action en provoquant et facilitant la réalisation des œuvres de cet ordre, qui nécessitent une coopération.

2°) L'association est régie par un Comité international formé des délégués de Comités nationaux relatifs à chacun de ces pays, formés comme il est dit à l'art. 1.

3°) Chaque Comité national est composé de représentants des Sociétés savantes et des services publics compétents, ainsi que de représentants des Sociétés savantes et des services publics compétents, ainsi que de représentants du Gouvernement. Il est formé par les soins de l'Académie nationale des sciences du pays, ou à son défaut, par les soins du Gouvernement.

4°) Les ressources de chaque Comité national proviennent des subventions de l'État et des Sociétés savantes, ainsi que des dons.

5°) Chaque Comité national envoie des délégués au Comité international. Le nombre des délégués de chaque pays est fixé d'après le chiffre de la population sur le taux suivant : un pour une population inférieure à cinq

¹¹⁶. PV BDL, 13 novembre 1918.

¹¹⁷. Voir Cock, A. G., 1983, « Chauvinism and internationalism in science : the International Research Council, 1919-1926 », *Notes Rec. R. Soc. Lond.*, 37/2, 249-288. PDF online [consulté le 12 février 2020].
URL : <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsnr.1983.0013>.

millions, deux entre cinq et dix millions, trois entre dix et quinze ; quatre entre quinze et vingt, cinq au-dessus de vingt millions. Le Comité international est nommé pour six ans.

6°) Le Comité international, de sa propre initiative ou sur la demande de un ou plusieurs Comités nationaux, étudie l'opportunité et le mode de réalisation des entreprises nationales.

Les dépenses relatives à chacune des entreprises de l'Association sont réparties entre les divers Comités nationaux, proportionnellement aux nombres de leurs délégués au Comité international.

7°) Une publication spéciale est consacrée aux procès-verbaux des séances du Comité international.

Dès que les ressources générales le permettront, l'Union entreprendra le calcul des éphémérides des planètes et s'occupera d'en assurer les observations. Elle publiera un recueil donnant le plus rapidement possible les résumés des travaux astronomiques récents. La publication sera faite, sous la direction du Comité international, en trois éditions : en langue française, en langue anglaise, en langue italienne.

La publication des résultats des entreprises faites sous les auspices de l'Union, si elle n'est pas assurée autrement, sera faite par le Comité international. Les dépenses de ces publications sont payées dans les conditions indiquées à l'article 6.

8°) L'association une fois constituée, les nations belligérantes dans la présente guerre pourront demander à faire partie de l'Association. Dans ce cas, leurs demandes seront soumises au Comité international qui décidera, sur l'admission à la majorité des trois quarts des voix.

9°) Les statuts ne peuvent être révisés qu'à la demande de la moitié au moins des Comités nationaux. Les modifications sont votées par le Comité international à la majorité des deux tiers des voix.

Le tableau 10-8 indique les directions (Baillaud puis Campbell) et la composition des deux premières assemblées générales de l'UAI de 1919 et 1922.

L'adhésion de nouveaux pays se fit progressivement tout en écartant les Puissances centrales qui avaient pris part au conflit aux côtés de l'Allemagne en 1914. Toutefois, de subtiles convergences de calendrier permirent aux instances de l'UAI d'inviter des astronomes allemands de l'*Astronomische Gesellschaft* à ses Assemblées générales, surtout après l'adhésion de l'Allemagne à la Société des Nations en 1926.

Finalement, ces anciennes Puissances Centrales n'adhéreront qu'après le second conflit mondial : l'Allemagne n'entrera à l'UAI qu'en 1951, l'Autriche en 1955 et la Hongrie en 1947.

Bruxelles	18-28/07/1919	B.Baillaud (Paris)	W.W. Campbell (Lick) F.Dyson (Greenwich) G.Lecoq (Bruxelles) A. Ricco (Catane) Antonio Abetti (Arcetri)	A.Fowler (Londres)
Rome	02-10/05/1922	W.W Campbell (Lick)	V.Cerulli (Rome) H.A.Deslandres (Meudon) S.Hirayama (Tokyo) S.S.Hough (CapeTown) W.de Sitter (Leiden)	A.Fowler (Londres)
Lieu AG	Date	Pays membres	Astronomes membres	
Bruxelles	18-28/07/1919	7	7	
Rome	02-10/05/1922	19	207	

Tableau 10-8a et 10-8b : Les premières directions de l'UAI pour ses deux premières Assemblées générales et l'évolution du nombre de ses membres. [© - Line Marty, 2011, 64 ; 74].

4.2. La Commission 4 des éphémérides astronomiques de l'UAI, Rome 1922

Terminons ce rapide point de vue avec la création de la Commission 4 de l'UAI, dite « Commission des éphémérides ».

Lors de l'Assemblée générale de Rome en mai 1922, furent créées les « commissions de l'UAI » dont le statut est donné dans l'encadré 10.3.

Encadré 10-3 : Extraits des statuts de l'UAI (Rome, 1922) : création des commissions de l'UAI.

IV. COMMISSIONS

[..]

7. L'Union nomme des Commissions pour l'étude de sujets déterminés d'astronomie, pour l'encouragement d'entreprises collectives et pour l'examen de questions de convention et standardisation. Ces commissions présentent des rapports sur les travaux dont elles sont chargées.

8. Le Président et les membres de chacune de ces Commissions sont élus par l'Assemblée générale sur la proposition du Comité exécutif de l'Union. Ils restent en fonctions jusqu'à la fin de l'Assemblée générale ordinaire suivante et sont rééligibles.

Lorsqu'une Commission comprend des membres désignés en partie par l'Union astronomique et en partie par une autre Union rattachée au Conseil international de Recherches, elle a la faculté d'élire elle-même son Président.

Les Commissions organisent elles-mêmes leur règlement d'ordre intérieur : elles peuvent s'adjoindre par cooptation et à la majorité des deux tiers des voix, de nouveaux membres appartenant aux pays représentés près l'Union et qui ne sont pas nécessairement délégués.

9. Avec l'approbation du Comité exécutif, une Commission peut avoir ses propres publications et confier une partie quelconque de ses travaux à des institutions nationales ou même à des particuliers. [...]

Les commissions se composent alors d'une assemblée de six à douze scientifiques, qui élisent un Président, un Vice-Président et un Secrétaire. Certaines des Commissions commencèrent à travailler dès la fondation de l'organisation. Parmi elles, la Commission 4 fut réservée aux éphémérides astronomiques¹¹⁸.

La figure 10.12 indique les présidents des premières réunions de la Commission 4 des éphémérides. Les deux premières assemblées revinrent aux deux directeurs des éphémérides de langue anglaise, Cowell pour le *Nautical Almanac* anglais puis Eichelberger pour *The American Ephemeris*. Andoyer, toujours directeur de la CDT, présidait alors la commission 7 de Mécanique céleste et des tables astronomiques.

1919–1922	P. H. Cowell
1922–1928	W. S. Eichelberger
1928–1932	E. W. Brown
1932–1938	L. J. Comrie
1938–1952	G. Fayet
1952–1958	D. H. Sadler
1958–1964	W. Fricke
1964–1967	G. M. Clemence

Figure 10.12 - Premiers présidents de la Commission 4 (des éphémérides) de l'UAI [© - G.H. Kaplan, 2015].

Les premières résolutions de la Commission 4 furent prises lors de l'Assemblée de l'UAI à Rome en 1922¹¹⁹, et se situent dans la droite ligne des décisions prises lors des conférences de Paris de 1897 et de 1911. Ces résolutions de 1922 sont communes avec celles prises par la Commission 8 de l'astronomie méridienne où siège aussi Henri Andoyer : ***l'adoption des mêmes standards et des mêmes constantes pour les positions des étoiles*** (Figure 10.13).

¹¹⁸. G.H. Kaplan (dir.), 2015, *op. cit.*

¹¹⁹. IAU, *1st General Assembly, Rome, Italy, 1922 [proceedings] (in french)*. URL : [NASA ADS IAU Rome 1922](https://adsabs.harvard.edu/abs/1922IAU...1..1..).

(8) ASTRONOMIE MÉRIDienne

(1) que les observateurs au cercle méridien soient priés d'adopter, de préférence, la liste des étoiles fondamentales publiée dans la *Connaissance des Temps* et la liste des étoiles intermédiaires proposées par le Comité de la Carte du Ciel.

(2) que les observations soient réduites à l'équinoxe de 1925, et que l'on recommande de continuer à réduire à cet équinoxe toutes les observations qui seront faites jusqu'en 1940.

(3) qu'il y aurait intérêt à ce que les directeurs des éphémérides nationales s'entendent pour adopter un système uniforme de positions des étoiles fondamentales.

(4) que la Commission accepte l'offre de M. Andoyer qui propose de calculer les positions corrigées des étoiles fondamentales pour l'équinoxe de 1925, et que la Commission des finances soit sollicitée de fournir les moyens d'imprimer et de distribuer ces positions corrigées. (L'opportunité de réviser cette publication, de temps en temps, sera examinée dans le prochain Congrès).

(5) que la Commission s'adresse à M. Davis pour obtenir un rapport sur la réduction des observations de Piazzi.

(6) que la Commission verrait avec plaisir la réduction des observations anciennes de Hornsby¹²⁰.

Figure 10.13 – Adoption des standards internationaux ; référence à la CDT – UAI, Commission 8, extraits¹²¹.

À partir de 1925, les éphémérides adoptent le système de constantes mis au point par Eichelberger et son équipe à l'US Naval Observatory (« Avertissement » de la CDT pour l'année 1928).

Une grande partie des décisions concernant l'évolution des éphémérides seront désormais prises à l'UAI dans le cadre de la Commission 4 permettant aux astronomes de se mettre d'accord, contrairement à ce que Seth Carlo Chandler pensait en 1898 (voir l'exergue).

¹²⁰. Thomas Hornsby (1733-1810), professeur d'astronomie à Oxford et initiateur de l'Observatoire Radcliffe, est l'éditeur posthume des observations de James Bradley. Forbes, E. G., 1965, « Bradley's Astronomical Observations », *Quart. Journ. of the Roy. Astron. Soc.*, vol. 6, 321-328 ; Turner, H. H., 1902, « The reduction of Hornsby's observations », *The Observatory*, vol. 25, 90-92.

¹²¹. IAU, rubrique « past meetings and transactions ». URL : https://www.iau.org/publications/iau/transactions_a/.

ANNEXE AU CHAPITRE 10

Interview d'Hervé Faye par *Le Figaro*, Lundi 25 janvier 1897 :
Son avis sur le méridien de Greenwich.

LE FIGARO — LUNDI 25 JANVIER 1897

LE CINQUANTENAIRE DE M. FAYE

L'Institut sera en fête aujourd'hui. Il célébrera solennellement le cinquante-naire de la nomination de M. Faye, l'un de ses membres les plus illustres, élu à *trente-deux ans*. L'apothéose de ce savant, modeste autant que laborieux, a commencé dès avant-hier soir. En arrivant au bal de l'Ecole polytechnique, M. Félix Faure s'est approché de lui et, devant la foule de ses anciens élèves, restés ses admirateurs et ses amis, il l'a nommé grand-croix de la Légion d'honneur.

— Comment êtes-vous devenu astronome? demandai-je hier soir à M. Faye, bourgeoisement assis au coin de son feu.

Fixant sur moi un œil dont ses quarante-deux ans n'ont aucunement terni l'éclat, le célèbre astronome me répondit :

— De la façon la plus naturelle du monde. Je venais de quitter l'Ecole polytechnique et j'hésitais sur le choix d'une carrière, lorsque Laugier me prévint que François Arago, directeur de l'Observatoire de Paris, cherchait un aide. Je me présentai sous ses auspices à Arago qui voulut bien me donner la place vacante. Et voilà comment se révèle une vocation. C'est en 1843 — et par le plus grand des hasards — que je découvris, en observant le ciel, la comète à laquelle on a donné mon nom. Elle repasse tous les sept ans, mais je ne l'ai plus jamais revue depuis 1843. La raison en est bien simple. Dans sa course vagabonde, *ma comète* s'est beaucoup éloignée de la terre et elle échappe maintenant aux instruments dont dispose l'Observatoire.

— Etiez-vous à l'Observatoire, lorsque Le Verrier découvrit à son tour une planète ?

dont dispose l'Observatoire.

— Etiez-vous à l'Observatoire, lorsque Le Verrier découvrit à son tour une planète ?

— Comment donc ! Je crois bien. Le Verrier était arrivé à cette découverte, non par l'observation, mais par les calculs. Jamais il n'avait mis l'œil à un télescope. Un soir, il vint me trouver et me demanda de lui montrer *son astre* : « Volontiers », répondis-je. Il fut fort étonné en n'apercevant qu'une petite tache dans l'azur : « Ce n'est que cela ! » s'écria-t-il, déçu.

Le maître veut bien me raconter les circonstances dans lesquelles, « à la demande d'une dame qui faisait appel à ses sentiments patriotiques », il posa sous Mac-Mahon sa candidature à Passy, contre M. Marmottan ; comment, après avoir été battu comme candidat, il devint ministre :

— Le maréchal voulait remplacer par un ministère d'affaires le ministère de combat qui avait si mal réussi. Il désirait mettre un homme de science à l'instruction publique. Son choix tomba sur moi. Trois mois après, nous étions renversés à notre tour, et, depuis lors, je ne me suis plus jamais occupé de politique. »

La conversation continue ainsi, à bâtons rompus. Incidemment, elle se porte sur une question tout à fait actuelle : celle de la substitution du méridien de Greenwich au méridien de Paris, question sur laquelle la Chambre aura prochainement à se prononcer. Comme la plupart des membres du bureau des longitudes, M. Faye est l'adversaire déterminé de cette mesure :

— La France, me dit-il, n'a aucun intérêt à adopter le méridien de Greenwich. L'union de cette ville avec les congénères n'est d'ailleurs nullement bonne. Au point de vue de la régularité des indications, ne convient-il pas de tenir compte de ce que l'électricité marche moins bien dans la mer que sur les continents ?

La conversation continue ainsi, à bâtons rompus. Incidemment, elle se porte sur une question tout à fait actuelle : celle de la substitution du méridien de Greenwich au méridien de Paris, question sur laquelle la Chambre aura prochainement à se prononcer. Comme la plupart des membres du bureau des longitudes, M. Faye est l'adversaire déterminé de cette mesure :

— La France, me dit-il, n'a aucun intérêt à adopter le méridien de Greenwich. L'union de cette ville avec les congénères n'est d'ailleurs nullement bonne. Au point de vue de la régularité des indications, ne convient-il pas de tenir compte de ce que l'électricité marche moins bien dans la mer que sur les continents ?

» Je sais qu'un certain nombre de Français sont partisans de la modification dont on parle : les ingénieurs des chemins de fer, par exemple, qui salueraient avec plaisir l'unification de l'heure parce qu'elle faciliterait la confection des horaires des trains. Mais la grande majorité de nos compatriotes est hostile ou indifférente. Comment voulez-vous que nos paysans se préoccupent de l'heure de Greenwich ?

» L'heure est unifiée maintenant sur tout le territoire français. Cela peut nous suffire.

» Je vois de très grands inconvénients pour nous à changer ce qui existe. Si nous abandonnons le méridien de Paris, toutes nos cartes devront être modifiées, ce qui portera préjudice à des milliers de Français. Les calculs relatifs aux longitudes seront bouleversés, au grand préjudice de nos marins. Au bureau des longitudes, en effet, tous les calculs ont été faits sur le méridien de Paris. Enfin, ce sont les Français qui ont établi la table des planètes. Les astres qui circulent dans le ciel sont rapportés au méridien de Paris. Il faudrait donc aussi transformer les éphémérides des planètes...

» Le changement de méridien ne présenterait qu'un seul avantage : il unifierait les cartes de tous les pays. Mais ce serait là un résultat très mince et l'on ne voit pas pourquoi la France ferait, pour en profiter, un aussi dur sacrifice.

— On dit qu'à titre de réciprocité l'Angleterre adopterait le système métrique ?

— C'est une farce. Quelques Anglais peuvent en être partisans, mais le gouvernement anglais n'a pas le droit d'imposer au pays un nouveau système de poids et mesures. Les choses ne se passent pas aussi facilement en Angleterre qu'ailleurs. L'Allemagne a mis deux ans pour établir chez elle le système métrique. Nous en avons bien mis trente-cinq. En Angleterre, une pareille révolution dans les habitudes n'est pas possible. Les Anglais déclarent qu'ils ont un autre sentiment de la dignité que les autres peuples.

» Pour en revenir à la question qui nous occupe, il importe que l'esprit national disparaisse aussi bien chez les Anglais que chez les Français, si l'on veut unifier le méridien.

» Le véritable choix d'un méridien neutre, qui ne choquerait aucun intérêt national, serait celui du détroit de Behring, que Jansen proposa, sans succès d'ailleurs, il y a trois ans, au congrès de Washington. Le Brésil seul joignit sa voix à la sienne. Tous les autres délégués votèrent contre.

» L'adoption en France du méridien de Greenwich ferait beaucoup de peine, croyez-le, à nos marins.

» Si les Chambres l'adoptent, ils obéiront, mais ils seront tous mécontents. » Sur ces mots, prononcés d'une voix forte, M. Faye termine l'entretien.

L'heure du dîner — qui n'est pas encore celle de Greenwich — a sonné.

Conclusion — La *Connaissance des temps* en perspective internationale : un vecteur de diffusion de nouveaux savoirs et un instrument de pouvoir, 1679-1920

« [...] Les succès des Anglais, à diverses époques, et spécialement dans la guerre de 1761, n'ont que trop prouvé que la supériorité de la Marine décide souvent du résultat de la Guerre. Une des mesures les plus efficaces pour étouffer la tyrannie britannique, c'est de rivaliser dans l'Emploi des moyens par lesquels cet état, qui ne devait jouer qu'un Rôle secondaire dans l'ordre politique, est devenu une puissance colossale. Or les Anglais bien convaincus que sans astronomie on n'avait ni commerce ni marine, ont fait des dépenses incroyables pour pousser cette science vers le point de perfection.

Si j'avois à rappeler tous les bienfaits de l'astronomie, je dirais que, sans elle, les hommes n'auraient jamais eu la véritable mesure du Temps. L'ignorant sait-il que l'exactitude de son calendrier résulte des observations les plus profondes sur l'état du Ciel ?

L'Astronomie a débrouillé le chaos des âges ; sans elle plusieurs Écrivains anciens eussent été incompréhensibles
[...]

[Extrait du Rapport fait à la Convention Nationale dans la Séance du 7 Messidor de l'An III (25 Juin 1795) par le Représentant du Peuple Grégoire sur l'Établissement du Bureau des Longitudes.]

* * * *

Arrivés au terme de notre voyage d'exploration de la fabrication de l'ouvrage si particulier qu'est la *Connaissance des temps*, il apparaît que cette éphéméride a été autant un instrument de pouvoir qu'un instrument de diffusion de nouveaux savoirs : instrument du pouvoir politique indirect pour Louis XIV et Colbert pour réduire l'influence de l'astrologie et des pratiques magiciennes, puis promouvoir les méthodes de la nouvelle navigation à destination des marins du commerce pour Louis XV. Mais la CDT a aussi été un instrument du pouvoir d'agir pour Jérôme Lalande par exemple qui, en faisant de cette éphéméride une œuvre personnelle, affirme sa politique de diffusion de nouveaux savoirs astronomiques en la transformant en une œuvre scientifique et littéraire toujours à jour des connaissances, comme un reflet d'une « astronomie-en-train-de-se-faire ». Mais la CDT et les autres éphémérides peuvent aussi être regardées comme un instrument du pouvoir scientifique s'exerçant – volontairement ou non – aux dépens d'une communauté savante donnée, celle des astronomes. En effet, une partie de la communauté astronomique internationale rejette les décisions qui sont entérinées par les directeurs des quatre grandes éphémérides lors de la conférence de Paris en 1896 (voir le chapitre 10), arguant que ces directeurs n'avaient pas été mandatés pour modifier le système des constantes fondamentales et qu'ils n'avaient pas à les imposer sans consultation préalable des astronomes de terrain.

Tous ces différents aspects se retrouvent déclinés et plus ou moins renforcés tout au long de l'histoire de l'éphéméride française (et de ses concurrentes) telle que je l'ai développée, et que je vais tenter de résumer ici.

La *Connaissance des temps* comme instrument du pouvoir politique

La question de l'éradication des pratiques magiques et astrologiques est patente sous Louis XIV, après « l'affaire des poisons »¹, nous en avons parlé aux chapitres 1 et 2. La CDT n'est qu'un des outils qui permet de réduire les superstitions et de signer la fin de l'astrologie judiciaire. C'est une volonté royale affirmée et partagée par les astronomes dont les pratiques évoluent au cours du XVII^e siècle². Jean-Dominique Cassini lui-même ne se cachait pas de ses pratiques astrologiques lorsqu'il vivait encore en Italie. Son arrivée à Paris et sa nomination à la tête de l'Observatoire royal l'obligent à changer ses pratiques, au moins en présence des membres de la nouvelle Académie des sciences. Seuls, Johann Hecker puis Dalencé et l'abbé Picard, héritiers assumés de Johannes Kepler, — qui souhaitait réformer et assainir les pratiques astrologiques³ —, réduisent la place de l'astrologie judiciaire et même de l'astrologie naturelle dans leurs éphémérides respectives. Toutes les autres éphémérides contemporaines présentées en Introduction donnent les configurations zodiacales des planètes et autres éléments à destination des astrologues (Argoli, Street, Wing, Gadbury pour les plus importantes). On note toutefois une certaine ambiguïté dans les années 1702-1729 à l'Académie royale des sciences sous la direction de Jacques Lieutaud, comme un écho à la célèbre boutade de Kepler : « *l'astrologie, la fille stupide qui grâce à ses incantations, entretient et nourrit sa mère, l'astronomie, aussi savante que pauvre.* »⁴. Peut-être pour des raisons économiques de vente de l'ouvrage auprès d'un public plus large, Lieutaud et l'Académie hésitent-ils. Jean Lefèvre avait commencé de purger la CDT de ses connotations astrologiques ; Louis Godin puis Jérôme Lalande achèveront le travail entrepris depuis la création de la CDT en 1679.

Il n'y a pas que l'astrologie. Nous avons montré au chapitre 1 comment l'épisode du passage de la comète dans le ciel de Paris en novembre 1680, est l'occasion d'insérer un texte militant dans la CDT, dénonçant les superstitions et les anciennes croyances qui faisaient des comètes des astres annonciateurs de malheurs. Désormais, les comètes sont placées hors de l'atmosphère terrestre et sont regardées par ces nouveaux astronomes comme des corps célestes. Il faudra attendre l'épisode du premier retour calculé de la comète « de Halley » en 1757-59, pour que les comètes soient définitivement assimilées à des corps du système solaire dont on peut dorénavant déterminer les trajectoires et calculer les orbites autour du Soleil (chapitres 3 et 4).

Dès les origines de la CDT, la tâche officiellement assignée par les termes mêmes du Privilège royal aux astronomes rédigeant l'éphéméride, est bien la diffusion des méthodes de détermination des longitudes à destination des marins, et l'éducation du navigateur en géographie. Mais il s'agit aussi d'éduquer l'astronome avec de nouvelles connaissances mises régulièrement à jour : figure de la Terre et techniques de nivellement, calcul des tables des réfractions par exemple, mais aussi publication des tables des éclipses des satellites de Jupiter pour la détermination des longitudes terrestres. La CDT participe aussi à l'éducation de l'homme de lettres et du simple lecteur, en lui fournissant des tables de conversion de mesures royales et de monnaies, et diverses méthodes pour traquer les contrefaçons en matière de monnaies et de métaux (tables des masses spécifiques et d'alliages métalliques)⁵. La CDT est un outil scientifique, un outil politique et économique, et un

¹. Grenet, Micheline, 1994, *La passion des astres au XVII^e siècle. De l'astrologie à l'astronomie*, Paris, Hachette, coll. « La vie quotidienne », 131 et suiv. en particulier.

². Grenet, M., 1994, *op. cit.*, 62-64 notamment.

³. Simon, Gérard, 1979, *Kepler astronome astrologue*, Paris, nrf-Gallimard.

⁴. Grenet, M., 1994, *op. cit.*, 63-64.

⁵. Pour la seule CDT de 1681, on a les notices suivantes : « le poids de plusieurs choses réduites aux mesures de pieds et pouces du roy » (92-93) ; « Moyen de connoître une fausse pièce d'or qui est de poids lorsqu'on doute de la matière » (95) ; « Pour connoître combien d'argent ou de cuivre est mêlé dans une pièce d'or sans faire autre

vecteur de diffusion de nouveaux savoirs au service de l'État et « *pour l'usage du public* ». Telle est la coloration originelle de la CDT qui sera maintenue jusqu'au début du XX^e siècle, même si l'*Annuaire [de la République]* publié par le Bureau des longitudes au début du XIX^e siècle absorbera une grande partie de la science au service de l'État⁶.

Dans les années 1790, lorsque la Convention nationale souhaite républicaniser les esprits, la CDT et l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, sont deux outils idéaux de propagande pour diffuser le calendrier républicain et le nouveau système des poids et mesures, notre système métrique (voir le chapitre 5). À partir des années 1798-99, le Bureau des longitudes devient ainsi un instrument du pouvoir. Sous l'autorité de son « Sénateur à vie », Pierre-Simon de Laplace, sa nouvelle figure de proue, le Bureau connaît son acmé sous la baguette du Consulat et du Premier Empire.

La refonte partielle de la CDT en 1785, faite pour assurer une meilleure diffusion des connaissances à destination des marins du commerce, est voulue et conduite par les ministres de la Marine, le maréchal de Castries et Pierre Claret de Fleurieu, avec le soutien du protecteur de l'Académie, le Baron de Breteuil. La division de la CDT en deux parties (la *petite* et la *grande* CDT – voir les chapitres 4 et 5) est financée par la Marine de manière substantielle. Ce département verse une somme de 1600 livres au budget déjà existant, pour le recrutement d'un calculateur pour les distances lunaires, avec injonction de les calculer pour le Méridien de Paris. Obligation est faite aussi de vendre à moindre coût la « petite CDT » pour les marins du commerce. Cette refonte de la CDT s'accompagne d'un nouveau dispositif de contrôle des écoles d'hydrographie et donc de l'instruction scientifique des navigateurs, placés sous la responsabilité d'examineurs-hydrographes Pierre Lévêque, Louis et Gaspard Monge (ils deviennent membres de la classe des sciences mathématiques du futur Institut de France). Gaspard Monge sera un temps ministre de la Marine⁷, impliqué dans la Commission pour le nouveau système des poids et mesures, placée sous le contrôle du Comité d'instruction publique de la Convention nationale au début des années 1790 (voir le chapitre 5). Cette refonte de la CDT en 1785 marque aussi le début d'une nouvelle tâche assignée à l'éphéméride, dans la compétition qui s'est élevée entre la France et l'Angleterre, — compétition politique, militaire, coloniale et scientifique⁸ —, à savoir : supplanter le *Nautical Almanac* anglais. L'extrait du discours de l'abbé Grégoire que nous avons placé en exergue de cette conclusion, affirme le rôle que joue alors l'astronomie comme science utile et science de service pour la nation dans sa rivalité avec l'Angleterre. Désormais, il s'agit de faire de la CDT, le compagnon indispensable du navigateur et de l'astronome, à l'image d'un « *bréviaire* » et cette tendance perdurera tout au long du XIX^e siècle. Les différents gouvernements français successifs oublient seulement de légiférer pour rendre la présence de la CDT obligatoire à bord des navires, comme cela s'est fait en Angleterre ! C'est une des principales raisons qui expliquent la forte différence de tirage entre les deux publications : 10 000 exemplaires annuels du *Nautical Almanac* contre 2500 en moyenne pour la CDT, pourtant le modèle sur lequel le *Nautical* a été construit. Avec la publication dans quelques ports français de petites éphémérides conçues comme des *Extraits de la Connaissance des temps*, le Bureau sera confronté à une concurrence sérieuse qu'il n'a jamais abordée de front alors qu'elle limitait la diffusion de la CDT de manière évidente.

chose que de la peser » (96-98).

⁶. Voir la bibliographie et les travaux de Colette Le Lay sur l'*Annuaire du Bureau des longitudes* notamment.

⁷. Taillemite, É., 2007, « Monge et la Marine », *Bulletin de la Sabix*, 41, 129-139. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/159>. Voir aussi (Boistel, 2003) dans la bibliographie.

⁸. La France et l'Angleterre jouent dans la Guerre d'Amérique (1777-1783) qui touche aussi les possessions coloniales du Canada.

L'épisode du catalogue défaillant d'étoiles de Nevil Maskelyne en 1803, contemporain du développement de la mécanique céleste analytique triomphante de Laplace (voir les chapitres 5 et 6), favorisent un ascendant de la CDT sur le *Nautical Almanac* qui peine à son tour à répondre aux nouveaux besoins qui se manifestent en Angleterre chez les astronomes. En Angleterre, après le décès de Maskelyne en 1811, le *Nautical Almanac* se trouve bientôt au centre de nouveaux enjeux de pouvoirs entre l'Amirauté britannique, un Board of Longitude déclinant, la Royal Society, et une nouvelle société savante bientôt puissante, la Royal astronomical society. En Angleterre, comme en France, la satisfaction de besoins contradictoires de publics différents, – les marins d'une part, les astronomes d'autre part –, doit répondre aux injonctions d'autorités de tutelles qui exercent leur pouvoir de contrôle et/ou d'infléchissement des orientations scientifiques choisies par les responsables des éphémérides (voir les chapitres 5, 6 et 7).

Au XIX^e siècle en France, l'implication politique de membres successifs du Bureau ne laisse aucun doute planer sur l'influence qu'elle peut avoir sur les choix scientifiques opérés. François Arago, Urbain Le Verrier, Hervé Faye, Joseph Liouville, Ernest Mouchez notamment, marquent l'évolution de la CDT par leur proximité avec le pouvoir et leurs parcours en politique, assumés, durables ou temporaires (voir les chapitres 6, 7 et 8)⁹.

La professionnalisation des calculateurs est imposée par l'évolution globale de la société française qui, au gré des changements de régime et des gouvernements qui se succèdent, voit une évolution progressive de la réglementation générale du travail, des lois sociales, de l'accès à la retraite et son corollaire, de l'organisation du travail. Ces évolutions sont patentes dans l'histoire de la structuration d'un « Service des calculs » au sein du Bureau des longitudes, conduite par Maurice Loewy, au cours du XIX^e siècle et bien après la borne proximale de 1920 que nous avons choisi pour terminer la présente étude. Elles conditionnent la fabrication de l'éphéméride comme nous l'avons montré aux chapitres 7, 8 et 10.

Après la guerre contre la Prusse en 1870-71, l'avènement de la III^e République, la présence de militaires plus influents au sein du Bureau, la nécessité d'accompagner la préparation scientifiques d'explorations coloniales et de missions scientifiques financées par le Ministère de l'instruction publique, le développement de la navigation à vapeur et la pression des Compagnies Maritimes, influent de manière quotidienne sur les choix opérés par le Bureau pour adapter les contenus de l'éphéméride française à des publics aux intérêts contradictoires. Le volume de la CDT augmente jusqu'à atteindre 1000 pages. Le Bureau ouvre une nouvelle publication, les *Annales du Bureau des longitudes et de l'observatoire astronomique de Montsouris*, destinée à absorber une partie des « Additions » à la CDT et à prouver au gouvernement et à ses administrés, le bienfondé de la mission du Bureau des longitudes en s'adressant aux navigateurs et aux géographes-explorateurs. Enfin le conflit mondial de 1914-1918 survient au moment où les quatre grandes éphémérides mondiales (CDT, *Nautical Almanac*, *Berliner Astronomisches Jahrbuch* et *American Ephemeris*) ont décidé d'une part de mutualiser partiellement les calculs et de se répartir les tâches de calcul, et d'autre part d'adopter les mêmes standards de données astronomiques (essentiellement ceux forgés par l'astronome américain Simon Newcomb). Le conflit provoque l'exclusion des Allemands du circuit de calculs des éphémérides et au sortir du conflit en 1918-1919, les Alliés construisent progressivement des organisations internationales, — dont l'Union Astronomique Internationale (U.A.I.) en 1919 —, où se prendront désormais les décisions concernant ces éphémérides.

⁹. Sur toutes ces questions politiques, voir Boistel, 2014b ; Fox, 2012 ; Lamy, 2007 ; Locher, 2007.

La *Connaissance des temps* et ses concurrentes, comme instrument du pouvoir scientifique

Avec l'arrivée de Lalande à la tête de l'éphéméride en 1759, c'est aussi la mécanique céleste post-newtonienne qui est affirmée comme la seule nouvelle voie d'intérêt scientifique valable pour construire les éphémérides. Cette vision est renforcée quand la mécanique céleste laplacienne prend toute son ampleur à la fin des années 1780. Les « Laplaciens » Bouvard, Delambre, Bürg, Burckhardt, notamment, affirment encore toujours davantage le poids de plus en plus grand des mécaniciens célestes au sein du Bureau des longitudes et de l'Observatoire de Paris. Ceci se traduit dans les « Additions » de la *Connaissance des temps* comme nous l'avons vu au chapitre 7, où les mémoires de mécanique céleste deviennent majoritaires (avec la géographie) après 1831. Les tables astronomiques « laplaciennes » deviennent les standards astronomiques et constituent ainsi un élément de domination de la science astronomique française sur la science astronomique anglaise, opérant ainsi une sorte de retournement de situation. Si à la fin du XVIII^e siècle, la CDT empruntait ses tables de distances lunaires et ses tables des planètes en partie au *Nautical Almanac* et aux tables de la Lune de Mayer/Euler révisées par Maskelyne et son équipe, après 1805, ce sont les Anglais qui doivent composer avec les meilleures tables astronomiques produites à Paris au Bureau des longitudes. Au début du XIX^e siècle, le *Nautical Almanac* évolue aussi sous la pression extérieure. Avec la suppression du Board of Longitude en 1828, l'éphéméride anglaise doit être fortement adaptée aux besoins des astronomes à la demande de la Royal astronomical society et de la Royal society, qui veulent rompre en partie avec la tradition nautique originale du *Nautical*. Ces sociétés placent à la tête de l'éphéméride des directeurs qui sont issus de leurs rangs. L'Amirauté britannique est partie prenante du nouveau contrôle savant qui s'exerce sur le *Nautical Almanac* pour éviter que ne se reproduisent les mauvaises gouvernances de John Pond et de Thomas Young, et maintenir ainsi l'éphéméride anglaise à un très haut niveau de qualité scientifique sur la scène internationale. Il y va de la réputation savante, de la suprématie et de la maîtrise anglaise des océans. Il est assez curieux d'observer que les évolutions des deux éphémérides française et anglaise, s'opposent en quelque sorte. L'une, la CDT, est amené à renforcer son côté nautique à la demande des navigateurs et du ministère de la Marine, la partie astronomique étant jugée trop dense pour les navigateurs. L'autre, le *Nautical Almanac*, est sommé de s'adapter à la science astronomique et à renforcer son côté scientifique à la demande de la Royal astronomical society et de la Royal society dont le poids institutionnel croît dans la première moitié du XIX^e siècle, sa partie astronomique étant jugée trop sommaire pour les astronomes de Sa Majesté.

La séparation du Bureau des longitudes de l'Observatoire de Paris obtenue en 1854 par Urbain Le Verrier modifie la donne. Les bonnes tables astronomiques sont désormais produites à l'Observatoire, renforçant l'autorité scientifique de Le Verrier au détriment du Bureau¹⁰. Par ailleurs, les observatoires se développant dans le Monde entier, de bonnes tables et de bonnes éphémérides sont produites ailleurs. L'axe Paris-Greenwich ne constitue plus le centre en matière de production de tables astronomiques ; une « science à la périphérie » se développe. J'avais montré dans mon ouvrage sur l'observatoire du Bureau des longitudes au parc Montsouris, toutes les tensions qui étaient nées au sein de l'Observatoire naval des États-Unis (USNO) sur des enjeux de pouvoir entre la direction militaire et la population des mathématiciens et astronomes, dégagés de leur service militaire et redevenus civils après la Guerre de Sécession, à la fin des années 1870 et à

¹⁰. Les tables de la Lune de Delaunay ne seront publiées qu'en 1911 sur les fonds propres de Rodolphe Radau (voir chapitre 10).

l'arrivée de Simon Newcomb à la tête du service des calculs en 1877¹¹. Le maintien puis la résolution temporaire de ces tensions et l'action décisive de Newcomb comme directeur réformateur des calculs, avaient propulsé l'éphéméride américaine au rang des premières éphémérides mondiales. Désormais, *The American Ephemeris* n'était plus une pâle copie du *Nautical Almanac* ; l'éphéméride américaine était dorénavant produite sur des calculs effectués à Washington sur des tables astronomiques produites en Amérique.

L'adoption « unilatérale » de nouveaux standards par les directeurs d'éphémérides sous l'impulsion de Simon Newcomb, à Paris en 1896, a provoqué l'ire des astronomes américains comme Lewis Boss de l'observatoire Dudley, ou Seth Chandler, le directeur du prestigieux *Astronomical Journal*, mais pas seulement. Les opposants (américains, italiens, anglais pour les plus connus) firent valoir que les Bureaux des éphémérides ne pouvaient pas imposer de nouvelles constantes astronomiques si ces changements n'avaient pas été demandés par la communauté des astronomes et sans les avoir consultés au préalable (chapitre 10). Ces revendications fortes furent entendues en partie et le Bureau des longitudes, organisateur de la conférence des éphémérides à Paris en 1911, prit soin de convier des invités et à consulter quelques astronomes pour préparer la conférence (chapitre 10). Il devenait de plus en plus pertinent de ne plus mettre les éphémérides en concurrence mais de les inscrire dans une coopération internationale débarrassée de considérations nationalistes pourtant extrêmement fortes. Résultant de démarches plutôt individuelles au début, ces conférences internationales furent soutenues par les institutions scientifiques françaises (Bureau des longitudes, Observatoire et Académie des sciences), avec l'accord de leurs structures de tutelles, voyant alors d'un assez bon œil la réduction programmée des coûts de fabrication de la *Connaissance des temps*, comme ce fut le cas en Angleterre et aux États-Unis.

La sortie de la Première Guerre mondiale nous donne à lire un nouvel épisode des relations entre science et politique. Parmi les acteurs des nouvelles structures internationales qui se mettent en place après 1918, deux des Français les plus impliqués, Émile Picard et Henri Andoyer, ne peuvent se départir de leurs sentiments anti-allemands (ils ont tous deux perdu un fils au front en 1915) lors des discussions qui fondent l'Union astronomique internationale. La réorganisation des éphémérides et le partage des tâches de calculs sont profondément animés par ces sentiments anti-allemands, qui existent à des degrés très divers chez les Alliés et les différentes directions des éphémérides (chapitre 10). Si les diverses communautés scientifiques des divers pays n'adhèrent pas à ce sentiment anti-allemand, celui-ci conditionne l'action du Bureau des longitudes et la construction de la CDT jusqu'en 1930 environ.

« Pour la Gloire de M. de Lalande »

De cet examen approfondi de l'histoire de la *Connaissance des temps*, modèle sur lequel se sont construites en tout ou partie ses concurrentes anglaise, allemande et américaine, la figure de Jérôme **Lalande** sort renforcée : une vision scientifique forte, un engagement scientifique et politique (presque) sans failles, une adaptation aux événements et une trajectoire pensée, que rien ne doit venir perturber.

Au-delà d'avoir inspiré un nouveau titre à l'éphéméride française qui a perduré presque deux siècles, la figure de Lalande me paraît symboliser et résumer tout ce que nous venons de constater

¹¹. Boistel, G., 2010c.

à l'issue du voyage entrepris dans cet ouvrage. En effet, dès sa nomination en décembre 1758, Lalande transforme la CDT dans un but de promotion de ses idées, à la fois pour la diffusion des nouvelles méthodes de la mécanique céleste à laquelle il vient d'être formé par Clairaut, et des méthodes de la nouvelle navigation savante que l'abbé Lacaille vient de proposer à l'Académie. Ce pouvoir scientifique et cette nouvelle place lui assurent une notoriété qui lui permet de se détacher de son ancien maître Pierre Charles Le Monnier qui, à ses yeux, représente désormais l'ancienne astronomie.

Lalande conforte la CDT comme vecteur de diffusion de nouveaux savoirs en géodésie, en astronomie, en matière de navigation. Lalande est lui-même un instrument du pouvoir puisque, pensionné comme académicien et « préposé au perfectionnement de la Marine sous toutes ses formes », pensionné par le Ministre de la Marine lui-même, après le décès de son successeur Clairaut en 1765, Lalande a pour mission officielle d'assurer cette diffusion des nouveaux savoirs en matière de sciences nautiques. J'ai montré dans ma thèse comme ce statut était un filtre particulièrement pertinent pour jauger de la production de ces « préposés » (Maupertuis, Bouguer, Clairaut, Lalande, Le Monnier) en relation avec leur charge officielle et qu'un certain nombre de leurs ouvrages, considérés auparavant comme des productions autonomes, obéissaient en fait à des commandes de l'État¹².

Expert pour la Marine et rédacteur de la CDT pour l'Académie, Lalande sait agréger à lui les talents de nombreux astronomes amateurs de calculs. Ces calculateurs sont les leviers de la politique scientifique que Lalande entend mener à bien : insérer les distances lunaires dans l'éphéméride française, comme Nevil Maskelyne l'a fait pour le *Nautical Almanac*, sur le modèle que Lacaille avait imaginé, et réformer l'astronomie dans ses pratiques en général (calcul astronomique, observation, révision des tables astronomiques)¹³. Avec l'aide de ses « neveux », Lalande entreprend la réforme d'une « Histoire céleste », un vaste catalogue d'étoile, toujours utilisé, qui nourrira en partie, non seulement l'éphéméride française, mais aussi ses concurrentes anglaise et allemande.

Lalande est au cœur de la création et du maintien d'un réseau d'astronomes et d'observatoires français, servant son dessein de devenir « *Le plus grand astronome de l'Univers* » – comme se plaît à l'écrire Pierre Méchain à son correspondant Rolland –, mais aussi de faire de la CDT une publication toujours à jour des nouvelles observations et qui permettent aux astronomes de compléter leurs recueils d'observations pour tester les différentes tables.

Dans les chapitres 5 et 6, j'ai montré comment Lalande parvient à traverser les épisodes successifs de la Révolution, de « la Terreur », pour accéder au Comité d'instruction publique et co-inspirer la fondation d'un Bureau des longitudes « à la française ». Lalande en est le premier « patron » et secrétaire. Il est la plaque tournante de décisions qui concerne le Bureau et l'Observatoire, tout en gardant la main sur les « *Additions* » de la CDT, et sur ses *coopérateurs* qui lui permettent d'assurer la continuité de la publication, pendant les années les plus difficiles¹⁴.

Pour Lalande, la CDT est bien un outil qu'il façonne et forge à sa main, de manière pérenne et durable. Il en fait une publication savante et littéraire, intéressante, toujours à jour, objet de collection et de bibliophilie dans les années 1799-1800. Dans ses mains, la *Connaissance des temps*, cristallise les enjeux de pouvoir personnels, scientifiques et politiques de la trajectoire d'un savant impliqué dans une astronomie au service de l'État, éclairant les esprits et « *débrouillant le chaos des*

¹². Boistel, 2001, Thèse, partie I.

¹³. Voir Boistel G., Lamy J. et Le Lay C., 2010, *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, P.U.R.

¹⁴. Boistel, G., 2022a, sur le financement de la CDT avant et pendant la Révolution.

âges » comme l'affirmait l'abbé Grégoire, en 1795, dans son rapport pour la fondation d'un Bureau des longitudes¹⁵. Cette nouvelle orientation de l'éphéméride française ne sera pas remise en cause par les successeurs de Lalande et ce jusqu'au début du XX^e siècle. Seul l'aspect encyclopédique sera réduit, changement d'époque et des mentalités obligent ; mais pas seulement. J'ai montré comment les raisons économiques ont souvent été aussi à l'origine de la réduction de la partie « *Additions* ». En outre, une partie de la littérature scientifique introduite par Lalande et ses successeurs sera déplacée vers l'*Annuaire [...] du Bureau des longitudes* dès le début du XIX^e siècle.

Et après ?

Il reste plusieurs pans de l'histoire scientifique proprement dite de la *Connaissance des temps* à réexplorer, parmi lesquels, l'évolution des tables des planètes, l'évolution des pratiques concernant les calculs des orbites des comètes, la construction d'un lot de constantes astronomiques normalisées, par exemple. On trouvera quelques éléments de cette histoire scientifique dans l'ouvrage d'accompagnement de la CDT publié par le Bureau des longitudes en 1997¹⁶, (dont une mise à jour est annoncée), et l'IMCCE ne manquera certainement pas d'enrichir la rubrique « Expositions » du site internet dédié à l'éphéméride¹⁷.

Que nous reste-t-il à apprendre des archives sur la période étudiée ? Nous avons vu que le Bureau des calculs ne conservait pas, faute de place, ses archives ; sauf miracle archivistique, nous ne pouvons espérer progresser sur les pratiques quotidiennes du calcul astronomique. En revanche, nous pourrions par exemple compléter les parcours et les carrières des calculateurs et calculatrices ; nous savons qu'il existe des dossiers encore non accessibles, débordant largement sur le XX^e siècle. Nous pourrions sans doute aussi préciser les trajectoires du « petit personnel » du Bureau des longitudes, gardien, concierge ou garçon de Bureau, souvent impliqués dans les calculs pour les éphémérides au cours du XIX^e siècle¹⁸. Des croisements sont aussi apparus avec les trajectoires des calculateurs d'autres institutions scientifiques, dont il nous faut étudier les carrières : les calculateurs et calculatrices de l'observatoire de Paris au XIX^e siècle bien évidemment¹⁹, mais aussi ceux des instituts et observatoires de météorologie, et des institutions sœurs du Bureau des longitudes.

La poursuite du travail sur la période menant jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale et avant l'avènement de l'informatique en 1960²⁰, permettra notamment de préciser les carrières des calculatrices, elles qui constituent parfois bien plus de 50% de l'effectif et mènent des carrières longues²¹.

¹⁵. Voir l'exergue à ce chapitre.

¹⁶. *Introduction aux éphémérides astronomiques*, 1997 (1^{ère} éd.), Paris, EDP Sciences.

¹⁷. Nous rappelons le site : <https://cdt.imcce.fr/>.

¹⁸. Boistel, G., 2022b, sur les « hommes de peine » du Bureau des longitudes.

¹⁹. Colette Le Lay, 2021, « Les carrières féminines à l'observatoire de Paris (1908-1940) : de l'intégration au seuil infranchissable de la dernière marche », CNRS, *Images de Mathématiques*. URL : <https://images.math.cnrs.fr/Les-carrieres-feminines-a-l-Observatoire-de-Paris-1908-1940-de-l-integration-au.html>.

²⁰. Les années 1960 et 1961 voient de profondes modifications dans la structuration du « Service des calculs » du BDL. Outre l'acquisition d'un ordinateur électronique par André Danjon, les calculateurs sont désormais intégrés dans le corps des astronomes selon une nouvelle hiérarchie. En 1965, le directeur du Service des calculs, Jean **Kovalevski** (1929-2018) est Astronome-adjoint ; on compte 2 « superviseurs » Aides-astronomes ; 7 Assistants-astronomes puis 8 Calculateurs, soit un effectif de 18 personnes.

²¹. En 1937, par exemple, on compte 8 femmes sur un effectif de 12 calculateurs : Mesdames **Domer**, **Lemaire**, **Hervé**, **Vaudein** ; Mesdemoiselles de **Saint-Paul**, de **Bauller**, **Naudy**, **Dufour** (les hommes ont pour noms : **Schmid**, **Carbonnell**, **Clamagirand** et **Waitz**). Ces calculatrices étaient déjà présentes au BDL en 1920,

INDEX DES PRINCIPAUX NOMS ET PRINCIPALES INSTITUTIONS

Du fait d'une construction chronologique et d'une personnalisation forte de l'ouvrage, certains noms ou institutions ne se rencontrent que dans certains chapitres, ou dans plusieurs lorsque la discussion a été thématifiée. Ainsi, par exemple, Jérôme Lalande, figure centrale de l'ouvrage, est cité plusieurs centaines de fois, de l'Introduction au chapitre 7 inclus, puis dans la Conclusion et les Annexes. Nous avons préféré renvoyer le lecteur au(x) chapitre(s) concerné(s) plutôt qu'au(x) numéro(s) de page(s), ce qui ne manquerait pas d'allonger artificiellement et inutilement l'Index.

Les institutions (académies, observatoires, publications – éphémérides, entreprises d'imprimerie, institutions internationales) sont indiquées en *italiques*.

Les noms des calculateurs et calculatrices les plus souvent cités dans le récit historique (hors annexes) sont marqués d'une étoile (*). Les noms des calculateurs principaux de la CDT (c'est-à-dire de plus haut rang), sont soulignés. Le lecteur est invité à se référer aux Annexes pour avoir un panorama des conditions de travail des personnels engagés dans la fabrication de la *Connaissance des temps*.

Les noms des libraires-imprimeurs de la CDT et du BDL sont marqués d'un double obèle (‡).

Les **directeurs** des éphémérides, aussi bien françaises qu'étrangères, sont surlignées en **gras**.

Nous conseillons le lecteur à parcourir nos « **Dossiers thématiques** » en ligne, comme indiqué en Introduction et dans la Bibliographie pour compléter la lecture de cet ouvrage.

- | | |
|---|--|
| (d')Abbadie, Antoine..... chap. 7, 8 et 9. | Ba[c]klund, Johann Oskar..... chap. 10. |
| <i>Académie (royale) de Marine</i> (Brest)..... chap. 3 et 9. | Baillaud, Benjamin..... chap. 8 et 10. |
| <i>Académie (royale) des sciences</i> (Paris) | Bakhuyzen, H.G. Van de Sande..... chap. 10. |
|Introduction, chap. 1 à 5, Conclusion. | Banaré, Armand Aubin (cap.)..... chap. 8. |
| Agel, Louis (*)..... chap. 7 et 8, Annexes. | Bassot, Léon (général) |
| <i>Almanaque Náutico [...]</i> (éphémérides de San | chap. 10. |
| Fernando) | Bauller (de), Marie-Louise (*) |
| Introduction, chap. 11. |chap. 8, Annexes. |
| <i>(The) American Ephemeris and Nautical Almanac</i> (US) | Bauschinger , Julius..... |
| Introduction, chap. 10 et 11, Annexes. | voir <i>Berliner Astronomisches Jahrbuch</i> , chap. 11. |
| (d')Après de Mannevillette, Jean-Baptiste..... | Beautemps-Beaupré, Charles-François chap. 6. |
| chap. 2 et 3. | Bellanger, Charles-Henri (Saint-Brieuc)..... |
| Andoyer , Henri |voir Dubus. |
|Introduction, chap. 8 et 11, Conclusion, Annexes. | Bellefontaine, Georges-Gustave (*)..... |
| André, Charles | chap. 7 et 8, Annexes. |
| chap. 10. | Bellefontaine, Marie-Henriette (*)..... voir Domer. |
| Arago, François..... chap. 6. | <i>Berliner Astronomisches Jahrbuch</i> (Berlin)..... |
| Argoli , Andrea (éphémérides)..... | Introduction, chap. 4 et 5, 9 et 10, conclusion, A-4. |
|Introduction, chap.1. | Bert, Paul (député)..... chap. 7. |
| Auwers, Arthur (von)..... chap. 10. | Bertrand, Claude-Philippe (abbé) (*) |
| Auzout, Adrien | chap. 5, Annexes. |
| chap. 1. | Besse-Bergier (*) |
| Azcarate , Tomás (général de) (San Fernando) | chap. 7 et 8, Annexes. |
| voir <i>Almanaque Náutico</i> , chap. 10. | Biot, Jean-Baptiste..... chap. 6 et 7. |
| Bachelier, Charles-Louis Étienne (‡) | Bigourdan , Guillaume..... |
| Introduction, chap. 6 à 8. | Introduction, chap. 10, Bibliographie. |
| | Bissy (de), Frédéric (*) |
| | chap. 5, Annexes. |

Mesdames Domer et Vaudein étant les plus anciennes (entrées respectivement en 1897 et 1910). Quatre d'entre elles seront encore au « Service des calculs » en 1950 (de Saint-Paul, Naudy, Hervé, Dufour) !

- Board of longitude*
 Introduction, chap. 3 à 7, Conclusion.
- Boccardi**, Giovanni (éphémérides de Turin)
 voir Porro ; chap. 10.
- Bode**, Johann Elert
 voir *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, Introduction,
 chap. 4 à 6.
- Bonaparte voir Napoléon I^{er}.
- Borda, Jean-Charles (le chevalier de)
 chap. 3 à 5, 9.
- Boss, Lewis chap. 10.
- Bosse (« la Veuve ») Introduction, chap. 7.
- Bossert, Joseph (*) chap. 7 et 8.
- Bouchet**, Ulysse (*)
 ...Introduction, chap. 7 et 8, Conclusion, Annexes.
- Boudot, Jean (‡) chap. 2.
- Bouquet de la Grye**, Jean-Jacques Anatole
 chap. 9.
- Bouvard**, Alexis (*)
 Introduction, chap. 5 et 6, Annexes.
- Bozzi (Madame) (*) voir Vaudéin.
- Brancas de Villeneuve** (abbé) chap. 2 et 3.
- Breteuil (le Baron de) chap. 4.
- Burckhardt**, Jean-Charles
 chap. 5 et 6, Annexes.
- Bureau des longitudes*
 Introduction, Chap. 5 à 10, Conclusion, Annexes,
 Dossiers thématiques.
- Bureau du Cadastre* voir Prony.
- Bürg, Johann Tobias
 Introduction, chap. 5 et 6, Conclusion.
- Callandreaux, Octave chap. 10.
- Calon, Étienne-Nicolas (général)
 Introduction, chap. 5, Conclusion.
- Carbonell, Maurice (*) chap. 8, Annexes
- Carlini, Francesco chap. 6.
- Carouge, Bertrand-Augustin (*)
 chap. 4 et 5, Annexes.
- Cassini I (Jean-Dominique)
 Introduction, chap. 1 et 2.
- Cassini II (Jacques) chap. 1 et 2.
- Cassini III (César-François, dit de Thury)
 chap. 2 à 4.
- Cassini IV** (Jean-Dominique) chap. 4 à 6.
- Chandler, Seth Carlo chap. 10.
- Chabrol de Murol, Guillaume-Michel (*)
 chap. 5 et 6, Annexes.
- Chatelu, André (*) chap. 8, Annexes.
- Ciccolini, Louis (Ludovico) (*)
 chap. 5 et 6, Annexes.
- Clairaut, Alexis Introduction, chap. 2, 3 et 4.
- Claude, Auguste (*) chap. 8, 9 et 10, Annexes.
- Cloué (Amiral) chap. 9.
- Cohn**, Fritz (éphémérides de Berlin)
 voir *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, chap. 10.
- Coignard, Jean-Baptiste (‡) chap. 1.
- Colbert chap. 1.
- Commission (temporaire) des Poids et Mesures*
 Introduction, chap. 5.
- Comité d'instruction publique (de la Convention nationale)* Introduction, chap. 5.
- Condorcet, Nicolas (de) chap. 4 et 5.
- Coniel**, Jean-Joseph (*)
 Introduction, chap. 8 et 10, Annexes.
- Coniel, Charles (*)
 Introduction, chap. 8, Annexes.
- Cornelier-Lémery, Louis-Robert (*)
 voir Lémery
- Cornu, Alfred chap. 10.
- Cotte, Louis (le P.) (*)
 Introduction, chap. 4 à 6, Annexes.
- Coulier, Philippe-Jacques chap. 7.
- Courcier, Jean Marie Louis (‡)
 Introduction, chap. 6.
- Courcier (Veuve), Victoire Félicité (‡)
 Introduction, chap. 6.
- Cowell**, Philipp Herbert
 voir *Nautical Almanac*, chap. 10.
- D'Alembert, Jean-le-Rond (*calcul des perturbations*).
 chap. 3 et 4.
- Dalencé**, Joachim
 Introduction, chap. 1, Conclusion.
- Dallet, Gabriel (*) chap. 8, Annexes.
- Damoiseau de Montfort**, Marie-Charles
 Théodore Introduction, chap. 6.
- Daussy, Pierre chap. 6.
- Davis**, Charles-Henry (Lt)
 voir (*The American Ephemeris*), chap. 6.
- De Castries (maréchal, ministre de la Marine)
 chap. 4 et 5.
- Delambre**, Jean-Baptiste (*)
 ... Introduction, chap. 3 à 6, Conclusion, Annexes.
- De La Roche-Poncié, Ferdinand (amiral)
 chap. 8.
- Delarue (*) chap. 7 et 8, Annexes.
- Delaunay, Charles-Eugène
 Introduction, chap. 6 à 8, Conclusion.
- Delisle, Joseph-Nicolas chap. 2 à 4.
- Deloffre, Théodore (amiral) chap. 7.
- Deparcieux, Antoine chap. 3.
- Deslandres, Henri chap. 8 et 10.
- Deterville, Jean-François (‡) chap. 5.
- Dionis du Séjour, Pierre-Achille (*)
 chap. 3 à 5, Annexes.
- Domer, Marie-Henriette (née Bellefontaine) (*) ..
 chap. 8, Annexes.
- Downing**, Arthur Mathew W.
 voir *Nautical Almanac* et *HMNAO*, chap. 10.
- Dubois, Edmond-Paulin (Saint-Brieuc)
 voir Dubus, chap. 9.
- Duboy-Laverne, Philippe-Daniel (‡)
 chap. 5 et 6.
- Dubus**, François-Jacques (Saint-Brieuc)
 voir *Ephémérides maritimes [...]*, chap. 9.

- Dunthorne**, Richard voir *Nautical Almanac*, chap. 3 et 4.
- Dupiéry, Marie-Louise (*) chap. 4 et 5.
- Duprat, Jean Baptiste Michel (‡) chap. 5 et 6.
- Duruy, Victor (ministre de l'Instruction publique) chap. 7.
- Duvaucel, Charles (*) chap. 3 à 6, Annexes.
- Dyson, Frank Watson chap. 10.
- École Polytechnique* Introduction, chap. 6 à 8, Annexes.
- École militaire spéciale de Saint-Cyr* Introduction, chap. 6 à 8, Annexes.
- Eichelberger**, Walter S. voir *(The) American Ephemeris*, Introduction, chap. 10 et 11.
- État du Ciel [...] calculé sur les principes de M. Newton, rapporté à l'usage de la Marine par M. Pingré* chap. 2 et 3.
- Éphémérides des mouvemens célestes* voir Lacaille, Lalande, Lepaute ; chap. 1 à 4.
- Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce [...] par F.-J. Dubus (Saint-Brieuc)* voir Dubus, Prud'Homme.
- Éphémérides de l'Académie royale des sciences de Lisbonne (Diario Astronómico)* voir Damoiseau de Montfort.
- Éphémérides de l'observatoire de l'Université de Coïmbra (Ephemerides Astronomicas)* voir Monteiro da Rocha.
- Éphémérides astronomiques de Turin* voir Boccardi ; Porro.
- Extrait de la Connaissance des temps à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce publié par le Bureau des longitudes* Introduction, chap. 9 et 10, Annexes.
- Euler, Leonhard (*théorie et tables de la Lune, calcul des perturbations*) chap. 2 à 4.
- Fabry, Louis chap. 10.
- Faye, Hervé Introduction, chap. 6 à 10, Conclusion.
- Flammarion, Camille (*) Introduction, chap. 7 et 8, Annexes.
- Flaugergues, Honoré (*) chap. 4 à 6, Annexes.
- Fleuriais, Georges (Lt) chap. 7.
- Foerster** (Förster), Wilhelm Julius voir *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, chap. 10.
- Fortoul, Hippolyte (ministre de l'Instruction publique) chap. 7.
- Fournier, François-Ernest (amiral) chap. 10.
- Francœur, Louis-Benjamin Introduction, chap. 7 et 10.
- Gaudin**, Marc-Antoine (*) Introduction, chap. 6, 7 et 8, Annexes.
- Gauthier-Villars (Libraire-imprimeur)* (‡) voir Gauthier-Villars, Jean-Albert et Albert.
- Gauthier-Villars, Jean-Albert (‡) Introduction, chap. 7 à 10, Annexes.
- Gauthier-Villars, Albert (‡) chap. 10, Annexes.
- Germain, Adrien chap. 7.
- Gill, (Sir) David chap. 10.
- Godin**, Louis Introduction, chap. 2.
- Grégoire, Henri (abbé) chap. 5.
- Gressien, Victor-Amédée (cap.) (*) chap. 7 et 8, Annexes.
- Guérin (d'Amboise) (*) chap. 6, Annexes.
- Gutesmann**, Samuel (*) chap. 8, Annexes.
- Guyon, Francisque (‡) (Saint-Brieuc) voir Dubus, chap. 9.
- Guyou**, Émile Introduction, chap. 9 et 10.
- Hackenberger, Charles-Antoine (*)-révoqué chap. 8, Annexes.
- Halley, Edmund chap. 2 et 3.
- Hansen, Peter Andreas chap. 6 et 7.
- Hanusse, Ferdinand chap. 10.
- Harlay, Marie-Jeanne (Amélie Lalande, épouse LeFrançais) (*) Introduction, chap. 4 à 6, Annexes.
- Harmand, Philippe-Nicolas (*) chap. 5, Annexes.
- Haros**, Charles (*) Introduction, chap. 5 et 6, Annexes.
- Hatt, Philippe chap. 7.
- Hecker**, Johann Introduction, chap. 1 et 2.
- Herschel, William chap. 4.
- Hevelius, Johannes chap. 1.
- Her Majesty Nautical Almanac Office (HMNAO)* Introduction, chap. 6 à 11, Annexes.
- Hind**, John Russel voir *Nautical Almanac* et *HMNAO*, Introduction, chap. 7, Conclusion.
- Holetschek (*)-révoqué chap. 8.
- Huzard, Démophile (‡) chap. 6.
- Huygens, Christian Introduction, chap. 1.
- Imprimerie royale puis nationale, de la République* (‡) Introduction, chap. 2 à 5.
- Janssen, Jules chap. 8.
- Jeaurat**, Edme-Sébastien Introduction, chap. 3 à 5, Annexes.
- Jeanmougin (*)-révoqué chap. 7 et 8, Annexes.
- Kannapell**, Alfred (*) Introduction, chap. 8 et 10, Annexes.
- Kepler**, Johannes (éphémérides et procédures) Introduction, chap. 1 et 2.
- Lacaille**, Nicolas-Louis (abbé de) chap. 3 et 4, 9.
- La Hire**, Philippe Introduction, chap. 1 et 2.
- La Hire, Gabriel-Philippe chap. 2.
- Lakanal, Joseph chap. 5.

- Lalande, Jérôme**
de l'Introduction au chap. 7 inclus, chap. 9,
Conclusion, Annexes, Dossiers thématiques.
- Lallemand, Charles chap. 10.
- Laplace, Pierre-Simon (de)
..... Introduction, chap. 4 à 6.
- Largeteau, Charles-Louis**
..... Introduction, chap. 6, Annexes.
- Laugier, Ernest** chap. 6 et 7, Annexes.
- Lebaillif-(de)Mesnager (*)**, Joseph-Raymond
..... voir Mesnager.
- LeFrançais de Lalande, Michel (*)
..... chap. 4 à 6, Annexes.
- Lemaire, Louise (*) chap. 8, Annexes.
- Le Verrier, Urbain
..... Introduction, chap. 6 et 7, Conclusion.
- Lefèbvre, Jean**
...Introduction, chap. 1 et 2, Conclusion. Annexes.
- Lémercy, Louis-Robert (Cornelier) (*)**
..... Introduction, chap. 4 à 6, Annexes.
- Le Monnier, Pierre-Charles chap. 2 à 4.
- Lepaute, Nicole-Reine (*)**
voir *Ephémérides des mouvemens célestes*, chap. 3 et
4, Annexes.
- Lepaute d'Agelet, Joseph (*)
..... chap. 3 et 4, Annexes.
- Lépissier, Émile (*) chap. 6 et 7, Annexes.
- Lesne, Philippe (*) chap. 5, Annexes.
- Lévêque, Pierre (*) chap. 3, 4, 9.
- Lieutaud, Jacques**
..... Introduction, chap. 2, Conclusion.
- Lindenau, Bernhard (von)** chap. 6.
- Liouville, Joseph chap. 6 et 7.
- Loewy, Maurice**
..... Introduction, chap. 7, 8, 9, Conclusion.
- Louis XIV Introduction, chap. 1 et 2, Conclusion.
- Mallet, Louis Alexandre Joseph (‡)
..... voir Bachelier.
- Mallet-Bachelier, libraire-imprimeur (‡)*
..... voir Bachelier.
- Maraldi (II), Jean-Dominique**
..... Introduction, chap. 2 et 3, Annexes.
- Mariette, Jean (‡) chap. 2.
- Marion, Jean-Baptiste (*)**
..... Introduction, chap. 5 et 6, Annexes.
- Maskelyne, Nevil**
voir *Nautical Almanac*, Introduction, chap. 3 à 6,
Conclusion, Annexes.
- Masson, Auguste (*)** chap. 8, Annexes.
- Masson, Jules (*)** chap. 8, Annexes.
- Mathieu, Claude-Louis**
..... Introduction, chap. 6 à 8, Annexes.
- Maubant, Ernest (*) chap. 8, Annexes.
- Mayer, Tobias (*Tables de la Lune*) chap. 3 à 5.
- Méchain, Pierre (*)**
... Introduction, chap. 4 à 6, Conclusion, Annexes.
- Méchain, Thérèse (*) chap. 4, Annexes.
- Mendoza Y Rios, Juan (*) chap. 3 et 4, Annexes.
- Mesnager, Joseph-Raymond (Lebaillif de) (*)**
..... Introduction, chap. 5 et 6, Annexes.
- Messier, Charles chap. 4 et 5.
- Michallet, Estienne (‡) chap. 1.
- Ministère de l'Instruction publique [...]*
..... Introduction, chap. 6 à 11, Annexes.
- Ministère de l'Intérieur*
..... Introduction, chap. 5 et 6, Annexes.
- Ministère de la Marine (Française)*
... Introduction, chap. 3 à 9, Conclusion, Annexes.
- Monge, Gaspard chap. 5.
- Montalant, François (Cdt) (*)
..... Introduction, chap. 6, Annexes.
- Monteiro da Rocha, José** (éphémérides de
Coïmbra) Introduction, chap. 3, 6 et 10.
- Moosbauer, Maximilien Mathias (*)
..... chap. 7 et 8, Annexes.
- Mouchez, Ernest
voir *Observatoire de Paris, Observatoire de Montsouris*,
chap. 8 à 10.
- Mougin, Pierre-Antoine (*) chap. 4 à 6, Annexes.
- Napoléon I^{er}
..... Introduction, chap. 5 et 6, Conclusion.
- Napoléon III
..... Introduction, chap. 6 et 7, Conclusion.
- (The) Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris*
(UK)
Introduction, chap. 3 à 7, 10, Conclusion, Annexes.
- Newcomb, Simon**
voir *(The) American Ephemeris*, Introduction, chap.
10 et 11, Conclusion, Annexes.
- Newton, Isaac (*Théorie de la Lune*)
..... Introduction, chap. 2 à 4.
- Noël, Charles (*)-révoqué chap. 8, Annexes.
- Nouet (Dom), Nicolas-Antoine (*)
..... chap. 3 à 5, Annexes.
- Observatoire du Bureau des longitudes au Parc*
Montsouris
voir Mouchez, Souchon, Trépied ; chap. 8,
Annexes.
- Observatoire de Paris*
Introduction, chap. 1, 3 à 7, 8, 9, 10, Conclusion,
Annexes.
- Pâris, Edmond (amiral) chap. 8 et 9.
- Perny (de Villeneuve), Jean (*) chap. 5.
- Perrier, François chap. 8, 9 et 10.
- Perroncel (*)-révoqué chap. 7 et 8, Annexes.
- Picard, Émile chap. 10, Conclusion.
- Picard, Jean (Abbé)**
..... Introduction, chap. 1, Conclusion.
- Pickering, Edward chap. 10.
- Picqué, Jean-Baptiste (Lt-col.) (*)**
..... Introduction, chap. 6 à 8, Annexes.
- Pingré, Alexandre-Gui** chap. 2, 3 et 9.

- Plana, Giovanni Amedeo chap. 6.
Poincaré, Henri chap. 8, 10, Annexes.
Pond, John
 voir *Nautical Almanac*, Introduction, chap. 6,
 Conclusion, Annexes.
Porro, Francesco (éphémérides de Turin)
 voir Boccardi ; chap. 10.
Pottier, Lucien (*) chap. 8, Annexes.
Pourteau, Abel (*) chap. 8, Annexes.
Prévost (*) chap. 4 et 5.
Prony (de), Gaspard Marie Riche (*Bureau du
Cadastré*)
 ...Introduction, chap. 5 et 6, Conclusion, Annexes.
Prud'Homme, Louis-Julien (‡) (Saint-Brieuc)
 voir Dubus.
Puiseux, Victor(-Alexandre)
 ...Introduction, chap. 7 et 8, Conclusion, Annexes.
Puissant, Louis chap. 6.
Radau, Rodolphe
 Introduction, chap. 8, 9 et 10, Annexes.
Ratte (de), Étienne chap. 3.
Richer, Jean chap. 1.
Rocques-Desvallées, Henri (*)
 Introduction, chap. 8 et 10, Annexes.
Roche, Henri-Eumène (cap.) (*)
 chap. 8, Annexes.
Rochon, Alexis (abbé) chap. 3, 9.
Roemer, Olaüs chap. 1.
Romme, Charles (*) chap. 3 et 5.
Ruelle, Alexandre (*) chap. 5

Sauveur, Joseph chap. 1.
Saint-Paul (de), Madeleine (*) chap. 8, Annexes.
Savitch, Douchan (*) chap. 8 et 10, Annexes.
Schmid, Zoé-Louise (née Seillier) (*)
 chap. 8, Annexes.
Schmid, Hippolyte-Alphonse (*)
 chap. 8, Annexes.
Schmid, Maurice (*) chap. 8, Annexes.

Schulhof, Léopold (*)
 Introduction, chap. 8 et 10, Annexes.
Shepherd, Antony chap. 4.
Serret, C. J. chap. 8.
Servier, Aristide (Cdt) (*) chap. 7 et 8, Annexes.
Souchon, Abel (*) Introduction, chap. 8.
South, James voir *Nautical Almanac*, chap. 6.
Street(e), Thomas (éphémérides)
 Introduction, chap. 1.
Tables de la Lune de Delaunay
 voir Delaunay , Radau.
Thierry, Denys (‡) chap. 1.
Tisserand, Félix chap. 10.
Trébuchet, Claude-Étienne (*) chap. 3, Annexes.
Trépiéd, Charles (*)
 Introduction, chap. 8 et 10, Annexes.

U.A.I. - Union astronomique internationale
 chap. 10.
U.S. Naval observatory chap. 9 et 10.
Ungeschick, Pierre (*) chap. 5, Annexes.

Vaillant, Jean-Baptiste Philibert (maréchal,
ministre) chap. 7.
Vaudein, Armandine (épouse Bozzi) (*)
 voir Bozzi. chap. 8, Annexes.
Verschaffel, Aloys (abbé) chap. 10.
Véron, Pierre-Antoine (*) chap. 3, Annexes.

Wallot, Johann Wilhelm (*)
 chap. 4 et 5, Annexes.

Young, Thomas
 voir *Nautical Almanac*, chap. 6, Conclusion.
Yvon-Villardeau, Antoine chap. 6 à 8.

Zach, Franz Xaver von (Baron de) chap. 5 et 6.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

• Remerciements

Mes remerciements vont à (dans le désordre) :

William Thuillot pour l'accès à la collection de la CDT de l'IMCCE au début des années 2000 et son soutien immédiat au projet d'écrire une histoire de la *Connaissance des temps*.

Daniel Hestroffer, Jean-Eudes Arlot et Maïder Bugnon-Olano de l'IMCCE pour les discussions et les échanges relatifs aux publications sur le site WEB dédié à la CDT. URL : <https://cdt.imcce.fr/> . À Sylvie Lemaître, responsable des éditions de l'IMCCE, pour son soutien constant à la publication de ce livre.

Maïder Bugnon-Olano de l'IMCCE pour ses encouragements constants lors de la constitution du site web <http://cdt.imcce.fr/> et la publication toujours en cours, d'études sur la *Connaissance des temps*.

Nicole Capitaine, Suzanne Débarbat, Pierre Bauer, Claude Bouchet, Michel Tellier et Pascale Carpentier, membres du Bureau des longitudes, pour m'avoir toujours facilité l'accès aux archives du Bureau depuis 2005.

Mesdames les conservatrices et archivistes de l'Académie des Sciences Quai de Conti, Mmes Morin-Joffre et Foulcher en particulier, pour leur disponibilité lors de l'accès aux archives retrouvées du Bureau des longitudes, et les conseils apportés pour la conservation préventive de ces archives lors de constitution du pré-inventaire mené avec l'équipe de l'ANR Bureau des Longitudes depuis 2017.

Marie-Paule Pomiès et Jérôme de la Noë, à l'ex-observatoire de Bordeaux (site de Floirac) pour l'accès à la bibliothèque Bouguer de l'observatoire pour les dépouillement des éphémérides avant le démantèlement de cette bibliothèque : les collections de la CDT, du *Nautical Almanac*, *The American ephemeris* et du *Berliner Jahrbuch* .

Aux conservateurs des différents sites d'archives fréquentés : Archives nationales à Paris et Pierrefitte/Seine ; aux Archives départementales des Côtes du Nord (22) et Archives municipales de Saint-Brieuc notamment.

La bibliographie est organisée de façon thématique comme suit :

- 1.- Les annuaires, almanachs nationaux des noms, les dictionnaires biographiques, et ouvrages de références utilisés tout au long du travail ;
- 2.- Les archives, documents et études relatifs spécifiques à l'Académie des sciences, XVIII^e-XIX^e siècles ;
- 3.- Les archives, documents et études relatifs spécifiques au Bureau des longitudes, 1795-1930 ;
- 4.- Autres fonds d'archives et sources primaires consultées ;
- 5.- Les correspondances particulières entre savants ou des savants régulièrement citées dans le texte : Lalande, Méchain, Laplace, Poincaré et autres personnalités
- 6.- Les collections et la littérature générale sur les éphémérides en particulier organisées en fonction des périodiques étudiées dans ce texte :

6.1.- La *Connaissance des temps*, collections, sources et critiques

- 6.2.- Le *Nautical Almanac* ; collections, sources et critiques
- 6.3.- *The American Ephemeris* ; collections, sources et critiques
- 6.4.- Le *Berliner astronomisches Jahrbuch* ; collections, sources
- 6.5.- Autres éphémérides : Portugal, Espagne, Italie.

7.- La littérature générale : sources secondaires, études historiques, notices biographiques, astronomie générale.

- 7.1.- Guillaume Bigourdan et son histoire de l'astronomie.
- 7.2.- Littérature secondaire générale.
- 7.3.- Sources sur le Bureau du Cadastre de Gaspard Prony (projet LOCOMAT).
- 7.4.- Les savants et l'époque révolutionnaire.
- 7.5.- L' « affaire Paul Bert » 1872-1873.
- 7.6.- Sources pour l'histoire de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*.
- 7.7.- Histoire sociale, histoire du travail, histoire de la fonction « personnel », des ressources humaines et de l'administration française au XIX^e siècle, méthode historique.

8.- Sitographie générale

(NASA/ADS Harvard Abstract Service) ; Gallica/BNF ; Bureau des longitudes ; BOP et le projet ALIDADE ; liens divers.

1.- Annuaire et almanachs nationaux, dictionnaires biographiques, périodiques

Almanach Royal ; *Almanach National de France* ; *Almanach Impérial*, collections sur le XIX^e siècle, rubriques « Bureau des longitudes », professeurs d'hydrographie, observatoires. Collection numérisée sur GALLICA, BNF.

« *Almanach Didot* » ou *Annuaire-Almanach du Commerce et de l'industrie ou Almanach des 500 000 adresses* (F. Didot et Bottin réunis), Paris, F. Didot [GALLICA, BNF, collection partielle pour les années après 1857 ; on y trouve la composition du Bureau des longitudes et de l'observatoire de Paris à la rubrique Ministère de l'Instruction publique (pages entre 50 et 60 selon les années) ; les noms des calculateurs du Bureau sont indiqués à partir de l'année 1861 mais les listes sont incomplètes].

Index biographique de l'Académie des sciences 1666-1978, Institut de France, Paris, Gauthier-Villars, 1979. + Suppléments.

Le Journal des Sçavans puis *Journal des Savants* – Numérisation BNF/Gallica.

Le Magasin Encyclopédique de Aubin-Louis Millin – Numérisation BNF/Gallica, 1791-1816 (entièrement dépouillé). Nombreux articles et notices biographiques de Lalande, de Delambre et de Laplace sur la période 1794-1806.

Gallica/BNF : dossiers « La Presse » ; nombreux journaux explorés courant XIX^e siècle et début XX^e siècle (nombreux périodiques consultés : *Le Moniteur*, *Le Nécrologue*, *Le Figaro*, *Le Gaulois*, *Le journal des débats*, etc.).

Biographies, éloges, encyclopédies biographiques usuelles

Site : « Women in astronomy » : *Women in Astronomy : A Comprehensive Bibliography*, Compiled by Ruth S. Freitag Science Reference Services Library of Congress.

URL : <https://www.loc.gov/rr/scitech/womenastro/womenastro-intro.html>

Dont la bibliographie : « General astronomy resources » :

URL : <https://www.loc.gov/rr/scitech/womenastro/womenastro-general1.html>

Bertrand, Joseph, 1890, *Éloges académiques*, Paris, Librairie Hachette (François Arago ; Urbain Le Verrier ; Victor Puiseux ; Antoine Yvon-Villarceau).

Birn, R., 1965, « Le *Journal des sçavans* sous l'Ancien régime », *Journal des savants* 1965, 15-35.

Conlon, Pierre (de), 1983-20.., *Le siècle des Lumières. Bibliographie Chronologique*, 18 vols., Genève, Droz.

Gillispie, Charles C., 1970-1980, *Dictionary of Scientific Biography*, N.Y., Scribner and Sons (16 vol. + suppléments).

Grand-Carteret, John, 1896, *Les Almanachs français. Bibliographie, iconographie des almanachs [années, annuaires, calendriers, chansonniers, étrennes, états, heures, listes, livres d'adresses, tableaux, tablettes et autres publications annuelles éditées à Paris.] 1600-1895*, Paris, Alisié et Cie, Libraires-éditeurs.

Hockey Thomas, Trimble Virginia, Williams Thomas R. (eds.), 2007, *The biographical Encyclopedia of astronomers*, Two volumes (Vol. I, A-L ; Vol. II, M-Z), Springer Science+Business Media, LLC.

Lankford, John, 1997, *History of astronomy. An Encyclopedia*, New-York, Garland Publishing, Inc.

Masclet, A., 1999, *Le petit dictionnaire des astronomes*, Vannes, Burillier (des oublis et de nombreuses erreurs à corriger).

Picard, Émile, 1922, *Discours et mélanges*, Paris, Gauthier-Villars (le Cdt Emile Guyou ; Henri Poincaré ; Maurice Loewy).

Ridpath, Ian, 2003, *A dictionary of Astronomy*, Oxford University Press (pour la partie anglo-saxonne surtout.)

Sgard, Jean (dir.), 1991, *Dictionnaire des Journaux, 1600-1789*, 2 vols., Paris, Universitas. Une édition en ligne est accessible. URL : <https://c18.net/dp/> [consulté le 27 novembre 2019].

Sgard J., Weil f., Gilot M. (éds.), 1976, *Dictionnaire des journalistes, 1600-1789*, Presses Universitaires de Grenoble.

Stroobant, P., 1907, *Les observatoires astronomiques et les astronomes*, Bruxelles, Hayez (Observatoire royal de Belgique).

Taillemite, Étienne, 2002, *Dictionnaire des marins français*, Paris, Tallandier.

Véron, Philippe, n.p., *Dictionnaire des astronomes français (1850-1950)*, communication privée. Accès sur le site de l'OHP pour une édition augmentée : <http://www.obs-hp.fr/dictionnaire/>

Sitographie (promotions écoles militaires, Légion d'Honneur) :

- Sites de l'École navale (tradition) : <http://ecole.nav.traditions.free.fr/promotions.htm>

- Promotions anciennes de l'**École polytechnique**, outil de recherche des anciennes promotions : http://bibli.polytechnique.fr/F/?func=file&file_name=find-b&local_base=BCXC2

Accès principal : <https://www.polytechnique.org/search>

- Promotions anciennes de l'**École spéciale militaire de Saint-Cyr**, outil de recherche des anciennes promotions (base incomplète) :

URL : https://aigles-et-lys.fandom.com/fr/wiki/Liste_de_Saint-Cyriens_par_promotion

- Base **LEONORE**, dossiers personnels constitués pour la Légion d'Honneur : <http://www2.culture.gouv.fr/documentation/leonore/pres.htm>

Dictionnaires biographiques usuels :

Dictionnaire de biographie française (Paris, Letouzey et Âné) : <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb343072251>

Michaud, Louis-Gabriel, 1843-18.., *Biographie universelle ancienne et moderne : histoire par ordre alphabétique de la vie publique et privée de tous les hommes* ; URL : <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb37291381f>

Quérard, Joseph-Marie, 1827-1839, *La France littéraire ou Dictionnaire bibliographique des savants, historiens et gens de lettres de la France, ainsi que des littérateurs étrangers qui ont écrit en français, plus particulièrement pendant les XVIII^e et XIX^e siècles* ; URL : <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb37066716b>.

2.- Archives, documents et études relatifs spécifiques à l'Académie des sciences, XVIII^e-XIX^e siècles

Archives de l'Académie (royale) des sciences, XVIII^e-XIX^e siècles

- Dossiers biographiques des académiciens (XVIII^e – XIX^e siècles) ;
- Pochettes de séances de l'Académie royale des sciences ;
- Plumitifs des séances de l'Académie royale des sciences (tous mes remerciements à Nicolas Rieucan de **l'Inventaire Condorcet** pour la communication de précieuses lettres concernant la gestion de la *Connaissance des temps* entre 1788 et 1792).
URL : <http://www.inventaire-condorcet.com/>
- Commission de la trésorerie de l'Académie royale des sciences (pochettes de séances et plumitifs) ;
- Procès-verbaux des séances de l'Académie royale des sciences (Encore mes remerciements à Nicolas Rieucan et Sara Nadal pour m'avoir communiqué des transcriptions des PV des années 1780 à 1793, précieuses pour des recherches plein-texte).

Guides de recherches et bibliographies de l'Institut de France :

Index biographique de l'Académie des sciences, 1666-1978, Paris, Gauthier-Villars ; *Supplément 1978-1993*, Paris (1994), Gauthier-Villars.

Brian E. & Demeulenaere-Douyère C. (dir.), 1996, *Histoire et mémoire de l'Académie des sciences. Guide de recherches*, Londres-Paris-New York, Tec et Doc Lavoisier.

Franqueville, A. Ch. de, 1895-1896, *Le premier siècle de l'Institut de France, 25 octobre 1795 - 25 octobre 1895*, Paris, J. Rothschild. Tome I, 1895 ; Tome II, 1896 [Notices biographiques et bibliographiques].

Hahn, Roger, 1994, *L'Anatomie d'une institution scientifique : l'Académie des sciences de Paris, 1666-1803*, Paris, Yverdon, Éditions des archives contemporaines (rééd. de : *The anatomy of a scientific institution. The Paris academy of sciences, 1666-1803*, Berkeley, University of California Press, 1971).

Leclant, J. (dir.), *Le second siècle de l'Institut de France*, Paris, Institut de France. Tome I, Membres et associés étrangers (A-K), 1999 ; Tome II, Membres et associés étrangers (L-Z), 2001 ; Tome III, Correspondants, 2005.

3.- Archives, documents et études relatifs spécifiques au Bureau des longitudes (1795-1930) et sources secondaires

Annales du Bureau des Longitudes et de l'observatoire astronomique de Montsouris [...], Paris, Gauthier-Villars (volumes 1 à 12). (Collection sur NASA Historical Scans – voir sitographie générale - et collections de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Bordeaux ; Gallica, BNF). En particulier :

- Tome 1 (Paris, 1877) et Tome 2 (1882) – Listes des officiers de marine et voyageurs-explorateurs passés à l'observatoire de Montsouris, dont certains sont des calculateurs temporaires pour la CDT.
- Tome 5 (Paris, 1897), « Conférence Internationale des étoiles fondamentales », Paris, 1896 », D.1-D.90.
- Tome 9 (Paris, 1913), « Congrès International des Éphémérides Astronomiques », A.1-A.51.

Baüer Pierre & Débarbat Suzanne, 2021, « Le mètre, de l'Académie royale des sciences au Bureau des longitudes », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 135-148.

Block, Maurice, 1877, notice « Le Bureau des longitudes », *Dictionnaire administratif de la France*, tome 1 (1877), 295-296 (Paris, Berger-Levrault).

Boistel, Guy,

- 2010, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914*, Paris, E-Dite/IMCCE. Version e-book : https://www.imcce.fr/content/medias/publications/ouvrages-pour-tous/Boistel_Ebook.pdf.
- 2021, « Le Bureau des longitudes et ses nouveaux secrétaires-bibliothécaires entre 1878 et 1936 : un élément de stabilisation de l'institution », in M. Schiavon & L. Rollet, *op. cit.*, 49-86.
- 2022a, « La *Connaissance des temps*, de la fin de l'Académie royale des sciences aux premières années du Bureau des longitudes (1791-1802), ou comment financer une éphéméride astronomique en période révolutionnaire », in Chappéy Jean-Luc (dir.), *Financer les institutions et les activités scientifiques au tournant des 18^e et 19^e siècles : moyens, gestions et contraintes*, *Ann/ Hist. Révol. Franç. (AHRF)*, 2022/1, 407, 129-152.
- 2022b, « Les hommes de peine du Bureau des longitudes, 1802-1920 : éléments de prosopographie », à paraître, actes du colloque Nantes 20-21 janvier 2022.

Bureau des longitudes,

- « Liste des membres qui composent le Bureau des longitudes », in *Annuaire du Bureau des longitudes*, Paris. La liste des calculateurs composant le service des calculs n'apparaît qu'à partir de l'année 1902 [Collection numérisée par la BNF/Gallica]. Des listes détaillées apparaissent dans les volumes de l'*Annuaire* des années 1960s par exemple.
- 2013, Guide de données astronomiques pour l'observation du Ciel à l'usage des professionnels et amateurs, Paris, IMCCE, EDP Sciences.

Lois, Décrets, Ordonnances, Arrêtés et Décisions concernant le Bureau des Longitudes, 1909, Paris, Imprimerie Nationale [Online PDF, BNF-Gallica].

Bigourdan, Guillaume

— 1928-1933, « Le Bureau des longitudes, son histoire et ses travaux, de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des longitudes*, Paris, Gauthier-Villars : 1928, A1-A72 ; 1929, C1-C92 ; 1930, A1-A110 ; 1931a, A1-A151 ; 1932, A1-A117 ; 1933, A1-A91.

— 1931b, « La Réorganisation du Bureau des longitudes, en 1854 et 1862 », *Comptes rendus du congrès des sociétés savantes de Paris et des départements, tenu à La Sorbonne en 1929, section des sciences*, Paris, Imprimerie nationale, 23-34. Nouvelle édition en 2020 sur le site de l'ANR « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes » (N. Capitaine, C. Le Lay, G. Boistel, édés.) : [Bigourdan Le Bureau des longitudes 1854-1862 Edition 2020](#).

Capitaine, Nicole, 2011, « Le Bureau des longitudes – Activités et missions issues de son histoire », Conférence donnée à l'Académie de Marine, 23 novembre 2011, Paris.

URL : https://site.bdlg.fr/wp-content/uploads/2017/12/BDL2011_0003_Capitaine_Bdl_2011.pdf.

Capitaine Nicole, Le Lay Colette (et Boistel Guy), 2020, *Le Bureau des longitudes. Son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour*, réédition annotée des articles de Guillaume Bigourdan (1928-1933), Paris, Collection du Bureau des longitudes, volume 6.

Chapront-Touzé, Michelle,

— 1985, *Catalogue des manuscrits du Bureau des Longitudes. Fascicule 1 : manuscrits Delambre*, S008, Observatoire de Paris, Service des calculs et de mécanique céleste du Bureau des Longitudes. – communication privée.

— 1998, *Inventaire des archives manuscrites du Bureau des longitudes*, 229 pp. (Observatoire de Paris/IMCCE) – communication privée.

Débarbat, Suzanne,

— 2005, « L'observatoire de Paris, le Bureau des longitudes et les observatoires de Province », in G. Boistel (dir.), *Observatoires et patrimoine astronomique français*, Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, n°54 (2005), ENS/SFHST Editions, 65-87.

— 2017, « L'évolution administrative du Bureau des longitudes : une approche par les textes officiels », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 23-89.

Dunn, Richard, 2021, « The view from Paris : nineteenth-century British science through a French prism », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 253-265.

Dunn Richard & Higgitt Rebekah, 2017, « The Bureau and the Board : change and collaboration in the final decades of the British Board of Longitude », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 195-219.

Fauque, Danielle, 1991, « Origines du Bureau des longitudes », *Cahiers Clairaut*, n°55, (part 1), 34-39 ; n°56, (part 2), 31-37 ; n° 57, (part 3), 31-37.

Fellag-Arrouet, Céline, 2021, « Charles-Édouard Guillaume, l'étalon et l'invar – Une illustration des relations entre le Bureau des longitudes et le Bureau international des poids et mesures », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 167-198.

Feurtet, Jean-Marie,

— 2005, *Le Bureau des longitudes (1795-1854). De Lalande à Le Verrier*, thèse pour le diplôme d'archiviste paléographe, Paris, École Nationale des Chartes. [résumé sur le lien suivant : <http://theses.enc.sorbonne.fr/document949.html>]

— 2010, « Lalande, père fondateur et premier patron du Bureau des longitudes (1795-1807) », in G. Boistel, J. Lamy, C. Le Lay, *Jérôme Lalande (1732-1807), une trajectoire scientifique*, Presses Universitaires de Rennes, 51-65.

Lamy, Jérôme, 2007, « Le Bureau des longitudes : la gestion des instruments et les régimes de savoirs au XIX^e siècle », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2007/2, vol.1, n°2, 167-188.

Le Guet Tully, Françoise,

- 2005, « De la réorganisation du Bureau des longitudes en 1854 à la création de l'observatoire de Nice en 1879 : vingt-cinq années cruciales pour l'astronomie française », in G. Boistel (dir.), *Observatoires et patrimoine astronomique français*, Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, n°54 (2005), ENS/SFHST Editions, 89-108.
- 2021, « Le Bureau des longitudes et l'observatoire Bischoffsheim [*observatoire de Nice - Ndla*] », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 105-130.

Le Lay, Colette,

- 2014, « *L'Annuaire du Bureau des longitudes* et la diffusion scientifique : enjeux et controverses (1795-1870) », *Romantisme – Revue du dix-neuvième siècle*, n°166/4, 21-31.
 - 2017, « Les débuts de l'*Annuaire* », « Focus/Publications » du site numérique des PV BDL. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-cll-debuts-annuaire>.
 - 2018a, « Joseph Liouville et le Bureau des longitudes : mettre le pied à l'étrier à de jeunes savants et contrôler les dérives hégémoniques », *Cahiers François Viète*, sér. III, 4, 37-59.
 - 2018b, « Indiana Jones au Bureau des longitudes », *Pour La Science*, 486.
 - 2021, *L'Annuaire du Bureau des longitudes (1795-1932)*, Paris, Collection du Bureau des longitudes, volume 8.
- Version e-book : <https://site.bdlg.fr/wp-content/uploads/2021/04/CLL-Annuaire.pdf>. Version en ligne sur le site des « Procès-verbaux du Bureau des longitudes » : <http://bdl.ahp-numerique.fr/source-annuaire>.

Le Lay C., Schiavon M., Boistel G., à paraître 2022, « Trois journaux pour un même maître d'œuvre : le Bureau des longitudes (1877-1932) », in H. Gispert, P. Nabonnand, J. Pfeiffer (dir.), *Circulation des mathématiques dans et par les journaux*, Paris, ISTE.

Morando, Bruno,

- 1976, « Le Bureau des longitudes », in *l'Astronomie*, vol. 90 (juin), 279-294.
- 1993, « Un moment d'histoire : la création du Bureau des longitudes en 1795 », *Conférences de la Société Philomathique de Paris*, 1993, vol. 3, 23-44.
- 1996, « Deux cents ans de Mécanique céleste sous les auspices du Bureau des longitudes », in Ferraz-Mello et al (dir.), *Dynamics, ephemerides and astrometry [...]*, IUA Symposium n°172, 3-16.

Rémy, Frédérique,

- 2017, « Le Bureau des longitudes et les glaces polaires au XIX^e siècle », in M. Schiavon & L. Rollet (dir.), *op. cit.*, 243-264.
- 2020, « Charcot et l'année polaire internationale de 1932-1933 », « Focus du site numérique des procès-verbaux. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-histoire-fr-charcot>.
- 2021, « Le Bureau des longitudes et les explorations polaires », in M. Schiavon & L. Rollet, *op. cit.*, 363-373.

Schiavon, Martina, 2014, « Hervé Faye, la géodésie et le Bureau des Longitudes », *Bulletin de la Sabix*, 55, Septembre 2014 (in G. Boistel, C. Le Lay, S. Le Gars (dir.), *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*), 31-44.

Schiavon, Martina & Rollet, Laurent (éds.),

- 2017, *Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1932)*, Nancy, PUN-Presses Universitaires de Lorraine.
- 2018, « Le Bureau des longitudes (1795-1932) : pourquoi et comment ? », *La Lettre de INSHS*, 56, 8-9.
- 2021, *Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux (1795-1932)*, Nancy, PUN-Presses Universitaires de Lorraine.

Winkler, Albert, 1989, *Register of the Jean-Baptiste Delambre Collection. Vault Mss 458*, Department of Archives & Manuscripts, Harold B. Lee Library, Brigham Young University [mes remerciements à Ken Alder].

Rieznik, Marina, 2010, « El Bureau des Longitudes y la fundación del Observatorio de La Plata en la Argentina (1882-1890) », *História Ciências*, Rio de Janeiro, vol. 17, n°3, jul-aug 2010, 679-703.

Rollet, Laurent, 2019, « Les échos de la Guerre au Bureau des longitudes (1914-1918) », in Debru C. (Dir.), *Acta historica leopoldina. Numéro spécial Akademien in Kriege/ Académies en guerre/ Academies in War*, 75, 165-186.

Sur le site de l'ANR « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes. Un patrimoine numérisé (1795-1932) », à la rubrique « [Focus](#) », on trouvera un certain nombre de courts récits prenant appui sur un ou plusieurs procès-verbaux. À la rubrique « [Sources](#) », on trouvera la présentation de ressources diverses en lien avec les procès-verbaux du Bureau des longitudes, contient pour l'heure une bibliographie sélective d'ouvrages, chapitres et articles en rapport avec cette institution, deux textes de Guillaume Bigourdan consacrés à l'histoire du Bureau des longitudes, différents dossiers thématiques rédigés par Guy Boistel et un opuscule de Colette Le Lay sur « *L'Annuaire* du Bureau des longitudes (1795-1932) ».

Lien du site : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>

Archives manuscrites du Bureau des longitudes, conservés ou en dépôt à l'Institut de France et aux Archives de l'Académie des sciences :

- Procès-verbaux manuscrits des séances du Bureau des longitudes (volumes d'originaux et de copies des procès-verbaux, comportant 4 à 5 années en général). [PV BDL dans le texte]

- Procès-verbaux numérisés pour l'ANR « Bureau des longitudes, 1795-1932 » : <http://bdl.ahp-numerique.fr/> ; un Index des membres et correspondants est aussi fourni par ce site :

URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/index>

- Registres de présence (irréguliers).

- Archives de l'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris (plusieurs cahiers).

- Fonds inédit non public des archives du Bureau des longitudes déposées à l'Académie des sciences et à l'Institut de France ; archives en cours d'inventaire (inventaires¹ réalisés dans le cadre de l'ANR « Bureau des longitudes, 1795-1932 »). Une quarantaine de cartons et caisses inventoriées fin 2017 – courant 2019 couvrant la période an III-1960 : [Fonds BDL, AAS].

¹. Par Nicole Capitaine, Martina Schiavon, Colette Le Lay, Laurent Rollet, Guy Boistel et Julien Müller avec l'assistance de mesdames les conservatrices des archives de l'Académie des sciences.

Archives nationales, Paris, fonds de l'Instruction Publique, série F¹⁷ :

F17. 1135, Comité d'Instruction Publique, Commission (temporaire) des Poids et Mesures, an III – an VIII.

Bureau des longitudes et Observatoire de Paris :

F17. 3702, comptabilité 1791-1806

F17. 3703, comptabilité 1807-1815

F17. 3704, comptabilité 1816-1830

F17. 3705, comptabilité 1831-1839

F17. 3706, comptabilité 1840-1848

F17. 3707, comptabilité 1849-1852

F17. 3708, comptabilité 1853-1870

F17. 3709, comptabilité, dépenses années 1871-1876

F17. 3715, Affaires scientifiques diverses (an VIII – 1873) : poids et Mesures ; Étalons géodésiques, 1873 ; Commission pour les étalons métriques et règles géodésiques, 1867-1869

F17. 3716, Affaires scientifiques diverses (fourre-tout, an IV-1900)

F17. 3717, Affaires générales antérieures à 1901

F17.3724, Observatoire de Paris (Affaires antérieures à 1870 et postérieures à 1854)

F17.3725, Observatoire de Paris (Affaires postérieures à 1870 jusqu'en 1877, mort de Le Verrier)

F17. 13569, Papiers divers, organisation et attributions, 1793-1882

F17. 13570, Personnels : nominations, 1829-1930

F17. 13571, Affaires scientifiques diverses et publications (*Connaissance des temps*, observatoire de Montsouris), an IX-1923

F17. 13576, Observatoire de Paris, papiers divers (1883 – 1927), Carte du Ciel ; Publications ; École d'astronomie, 1879-1887 (5 dossiers)

F17. 13396, Bureau des longitudes, 1901-1924 (pièces comptables fragmentaires). Missions géodésiques en Equateur (frais).

F17. 18055, Bureau des longitudes (XX^e siècle, fragmentaire) et Observatoire de Paris (1942-1958). Collège de France (an XIII-1938). Observatoires des départements (1942-1954).

F17. 23129, Dossiers personnels de membres du Bureau des longitudes (titulaires et calculateurs)².

². Mes remerciements à Frédéric Soulu pour m'avoir indiqué cette source. Les recoupements sont permis avec les dossiers des personnels se trouvant dans les archives inédites du Bureau inventoriées en 2017-2019.

4.- Autres fonds d'archives et sources primaires consultées

Saint-Brieuc – Archives départementales des Côtes d'Armor (ADCA) : pour les éphémérides « Dubus » (chap. 9)

François-Jacques Dubus, Charles-Henri Bellanger et les imprimeurs Doublet-Prud'Homme et Francisque Guyon – Contrefaçons d'éphémérides et extraits de la *Connaissance des temps* (chapitre 9):

Moyens et conclusions pour M. Charles-Henri Bellanger contre M. Julien-Louis Prud'Homme, Cour d'Appel de Rennes, 1871, Saint-Brieuc, Imprimerie Guyon Francisque (contrefaçons d'éphémérides) [BNF, 4-FM-2347].

Lamarre, Jules, 1884, *Histoire de Saint-Brieuc*, St-Brieuc, Francisque Guyon.

Lejeune, Anne (dir.), 2001, Les Doublet-Prud'Homme. Une famille d'imprimeurs briochins (XVII^e-XX^e siècles), Archives départementales des Côtes d'Armor.

ADCA, carton 9 M 26 – Enseignement hydrographique. Écoles d'hydrographie, an IX-1909.

ADCA, carton 135 J 76, 78, 79, 80, 81 – Fonds et papiers Prud'Homme : comptabilité de l'Imprimerie, papiers personnels de Louis-Julien et Ludovic Prud'homme.

ADCA, carton 1 bi 599 et 1 bi 600 : François-Jacques Dubus, exemplaires des *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce pour l'année ...* ; exemplaires pour 1866 et 1868.

Saint-Brieuc – Archives municipales de Saint-Brieuc (AMSB) (voir chap. 9)

François-Jacques Dubus et l'école d'hydrographie de Saint-Brieuc.

AMSB, carton 1 R 96 – Écoles d'hydrographie. Papiers et lettres de François-Jacques Dubus.

AMSB, carton 4 M 39 – Écoles d'hydrographie (XIX^e-XX^e siècles) ; petit dossier mais pièces intéressantes sur les écoles d'hydrographie de Saint-Brieuc et de Paimpol.

Éphémérides maritimes publiées à Saint-Brieuc et Toulon/ Bibliothèque Nationale de France ; affaire de la contrefaçon des éphémérides de Dubus (voir chap. 9)

Bellanger, Charles-Henri, 1869-, *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats aux grades de capitaine au long-cours et de maître au cabotage*, Saint-Brieuc, F. Guyon.

Dubois, Edmond-Paulin, 1869-, *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats aux grades de capitaine au long-cours et de maître au cabotage, pour l'année 1870 (34^e année)*, Saint-Brieuc, L. Prud'homme (publ. 1869). [BNF V-23381 (bis ou 36)].

Dubois, Edmond-Paulin, 1871, *Éphémérides astronomiques pour l'année 1871 (1^{ère} année) contenant les éléments relatifs au Soleil, à la Lune, aux planètes mars et jupiter, les distances de la Lune au Soleil [...] destinées aux capitaines de navire, rédigées par E.-P. Dubois ancien officier de Marine, chevalier de la LO, Officier d'Instruction publique, et professeur d'hydrographie de 1^{ère} classe, première année*, Saint-Brieuc, L. Prud'homme (dépositaire des cartes de la Marine), [BNF : 8-V-527]. (Extraits de la CDT et du Nautical Almanac).

Dubus, François-Jacques, (1)1837-1853, *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats aux grades de capitaine au long-cours et de maître au cabotage*, Saint-Brieuc, L. Prud'homme [BNF V-23381 (1)]. Éphémérides poursuivies par Joseph-Chevreau puis par Charles-Henri Bellanger (en 1875) (les premiers extraits de la CDT depuis 1837).

Dubus, François-Jacques, 1844, *Types de calculs de navigation et d'astronomie pratique [...] à l'usage des candidats aux grades de capitaine au long cours ou de maître au cabotage*, Saint-Brieuc, L. Prud'homme (1^e éd.) [BNF V-14158]

Dubus, François-Jacques, 1853, *Types de calculs de navigation et d'astronomie pratique [...] à l'usage des candidats aux grades de capitaine au long cours ou de maître au cabotage*, Saint-Brieuc, L. Prud'homme (2^e éd.) [BNF V-14159]

Guyou, Émile, 1891, *Nouvelles éphémérides astronomiques pour 1891 préparées en vue de faciliter et de simplifier les calculs de navigation par E. Guyou*, Capitaine de Frégate, Paris, Berger-Levrault (1891). [BNF 8-V-22385]

Marcel, H., 1885, *Éphémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats aux grades de capitaine au long-cours et de maître au cabotage, (rédigées d'après l'autorisation et avec les tables de F.J. Dubus, par H. Marcel, capitaine au long cours, ancien élève de M. DUBUS (59^e année)*, Saint-Brieuc, F. Guyon. [BNF V-23381 (51)].

Bellue (éd.), 1845-..., *Nouvelles éphémérides maritimes à l'usage des candidats aux grades de capitaine au long cours [...] et de tous les marins, 1846 – 18...*, Toulon, Imprimerie d'Aurel (et à Paris, Dépôt des Cartes Marines).

5.- Les correspondances des savants : Laplace, Méchain, Maskelyne, Zach, Laplace, Poincaré et autres personnalités

Correspondance d'Henri Poincaré

Site n°1 — Scott, Walter ; Schiavon, Martina ; Rollet, Laurent (dir.), *Correspondance de Henri Poincaré* – Archives et papiers Poincaré, Archives Henri Poincaré, Université de Lorraine.

URL : <https://poincare.univ-lorraine.fr/fr/la-correspondance-de-poincare>

Outil de recherche : <http://henripoincarepapers.univ-lorraine.fr/chp/>

Site n°2 — Site de l'Université de Lorraine.

URL : <http://henripoincare.fr/s/correspondance/page/accueil>

- Lettre de Lebeuf à Poincaré, de Montpellier, 10 avril 1901 sur la CDT.
- Lettre de H. Poincaré, Président du Bureau des longitudes au Ministre de l'Instruction publiques, des Beaux-Arts et du Culte, M.-L. Faure, 5 janvier 1911, sur les calculatrices Mme Domer, Melle Vaudein, Mme Schmid ; et les calculateurs Pottier et Jules Masson ; promotions et augmentations.

URL : http://henripoincarepapers.univ-nantes.fr/correspHP/index.php?s=vaudein&submit_search=Recherche

Walter, Scott (dir.), Nabonnand , Philippe, Krömer, Ralf, Schiavon, Martina (éds.), 2016, *La correspondance entre Henri Poincaré, les astronomes et la géodésiens*, Archives Henri Poincaré, Birkhäuser.

Correspondance de Pierre-Simon Laplace

Hahn, Roger, 2014, *Correspondance de Pierre Simon Laplace (1749-1827)*, Turnhout, Brepols, Coll. « De Diversis Artibus », 2 vols.

Correspondance et Papiers de Jérôme Lalande, de Pierre Méchain et de Nevil Maskelyne (voir chap. 4, 5 et 6)

Aulard, Fr. Alph., 1908, « Napoléon et l'athée Lalande », *Études et Leçons sur la Révolution française*, vol. 4, 303-316.

Brossard, J., 1895, « Quelques lettres inédites de Lalande », *Annales de la Société d'Émulation Agriculture, lettres et arts de l'Ain*, 66-86.

Dougados, 1856, « Lettres de l'astronome Méchain à M. Rolland », *Mémoires de la Société des Arts et des Sciences de Carcassonne*, tome II, Carcassonne, L. Pomiès, 73-130.

Dumont, Simone & Pecker, Jean-Claude, sous le titre ***Lalandiana*** dans les notes de bas de page :

— 2007, ***Lalandiana I. Lettres de Jérôme Lalande à Madame du Piery et au juge Honoré Flaugergues***, Paris, J. Vrin.

— 2014, ***Lalandiana II. Lettres de Jérôme Lalande à Jean III Bernoulli et à Elert Bode***, Paris, J. Vrin.

— 2016, ***Lalandiana III. Lettres à Franz Xavier von Zach (1792-1804)***, Paris, J. Vrin/Observatoire de Paris.

— 2020, ***Lalandiana V. Correspondance avec les amis genevois***, Paris, J. Vrin/Observatoire de Paris.

Fauque, Danielle, 2010, « La correspondance Jérôme Lalande et Nevil Maskelyne : un exemple de collaboration internationale au XVIII^e siècle », in Boistel, Lamy & Le Lay (éds.), *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, PUR, 109-128.

Henry, Charles, 1883, *Correspondance inédite de Condorcet et de Turgot (1770-1779)*, Paris, Charavay (sur Lalande et Cassini sur la comète de 1773 ; jugements sur Lalande).

Raspail, Julien, 1921, « Les papiers de Lalande », *La Révolution française : revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 74, 236-254.

Papiers Lalande au Collège de France : bibliothèque Victor Cousin

Notes manuscrites de l'astronome Joseph-Jérôme de Lalande sur le Collège royal et ses membres de 1776 à 1806, Bibliothèque Victor Cousin, MSVC 99. En ligne, carnet numérisé³.

URL : <https://nubis.univ-paris1.fr/ark:/15733/1t3t>

6.- Les collections et la littérature générale sur les éphémérides en particulier

6.1.- Ouvrages pour l'usage de la Connaissance des temps, XVIII^e-XX^e siècles

[Bureau des longitudes] Simon J.-L., Chapront-Touzé M., Morando B., Thuillot W. (dir.), 1997, *Introduction aux éphémérides astronomiques. Supplément explicatif à la Connaissance des Temps*, Paris, EDP Sciences.

Caillet, Vincent-Marie, 1857, *Traité de navigation à l'usage des officiers de la Marine militaire et de la Marine du commerce*, Paris, Robiquet (2 éditions), Chap. IV, « Usage de la Connaissance des temps. Méthode

³. Mes remerciements à Isabelle Lémonon pour m'avoir communiqué une version image de ce carnet.

d'interpolation. Problèmes sur les différentes espèces de temps et sur les passages au méridien », 78-104. [Le *Bézout* du XIX^e siècle...]

Caspari, Édouard-Chrétien, 1888, *Cours d'astronomie pratique. Application à la géographie et à la navigation*, Paris, Gauthier-Villars (2 vols.) : « Ephémérides astronomiques. Explication et usage de la *Connaissance des temps* », vol. 1, pp. 57-60, notamment. [ouvrage plus théorique et sans doute peu utilisé dans l'enseignement].

Delambre, Jean-Baptiste, 1814, *Traité d'astronomie théorique et pratique. Tome III* [traitant d'astronomie nautique et de la *Connaissance des temps*], Paris, Veuve Courcier.

Dubois, Edmond-Paulin, 1881, *Cours élémentaire d'astronomie et de navigation à l'usage des officiers de la Marine du commerce [...]*, Paris, Arthus Bertrand : en particulier les articles « De la *Connaissance des Temps* », 213-226 (mention des *Éphémérides astronomiques et maritimes* de Saint-Brieuc, Prud'Homme, 214) ; « Questions résolues à l'aide de la *Connaissance des temps* », 227-239.

Francœur, Louis-Benjamin, 1830-1840, *Astronomie pratique. Usage et composition de la Connaissance des Temps, ouvrage destiné aux astronomes, aux marins et aux ingénieurs*, 2^e édition, Paris, Bachelier. (1^{ère} édition, 1830).

Lalande, Jérôme, 1762, *Exposition du calcul astronomique*, Paris, Imprimerie royale.

Souchon, Abel, 1883, *Traité d'astronomie pratique, comprenant l'exposition du calcul des éphémérides astronomiques et nautiques, d'après les méthodes en usage dans la composition de la Connaissance des temps et du Nautical Almanac, avec une introduction historique et de nombreuses notes*, Paris, Gauthier-Villars. (Abel Souchon est un calculateur de la CDT).

Discussions et critiques portant sur le contenu et l'évolution de la CDT

Coll., 1884, « Rapport du comité hydrographique sur une proposition ayant pour but d'introduire dans la *Connaissance des temps* de petites distances lunaires », *Revue maritime et coloniale*, t. LXXX, 231-234. [Gallica]

« *Connaissance des temps, ou des Mouvements célestes à l'usage des astronomes et des navigateurs pour l'année 1874...* », *Astronomical Register*, vol. 12 (1874), 70-71 [NASA ADS].

Dubois, H.A. (Lt de V^{au}), 1881, « Les distances lunaires. Les tables du négrier », *Revue maritime et coloniale*, t. 69, avr-juin, 249-259. [Gallica]

Faye, Hervé,

— 1879, « *Connaissance des temps* pour l'année 1881 », *CRAS*, t. 89 (1879), 461-462. [Gallica]

— 1880, « *Connaissance des temps* pour l'année 1882 », *CRAS*, t. 91 (1880), 633-635. [Gallica]

Germain, Adrien, 1875, « Sur le premier méridien », *Bulletin de la Société de Géographie*, 6^e série, T.9, 504-521 (contre les attaques d'Otto Struve, parle de la CDT comme « le bréviaire des astronomes et des marins »).

Guyou, Émile,

— 1902, « La méthode des distances lunaires. Le présent – le passé – l'avenir », *Revue maritime et coloniale*, t. 153, juin 1902, 943-963. [Gallica].

— 1903, « Extension du système décimal : *Éphémérides et tables numériques* », in *Annales du Bureau des longitudes*, tome VI (1903), Paris, Gauthier-Villars, C.1-C.89.

— 1908, « L'école pratique d'astronomie de l'Observatoire de Montsouris », *Annuaire du Bureau des longitudes pour l'année 1908*, Paris, Gauthier-Villars, C1-C12.

— 1915a, « Notice sur l'Extrait de la *Connaissance des Temps* pour 1916 », *CRAS* 1915, T.160, 459-462.

Loewy, Maurice,

— 1897, « Conférence internationale des étoiles fondamentales », in *Annales du Bureau des longitudes*, Tome V (1897), Paris, Gauthier-Villars, D.1-D.90.

— 1899, « Conférence internationale des étoiles fondamentales », in *Connaissance des temps pour l'année 1899* (Paris, 1897?), dispositions à prendre à compter de 1901, introduction, pp. viii-x.

Marguet, Frédéric, 1912, « La *Connaissance des temps* et son histoire », *Revue générale des sciences pures et appliquées*, vol. 23, 133-140.

Mathieu, Claude-Louis, et al. : polémique sur la *Connaissance des temps* (Mathieu, Le Verrier, Laugier) : *CRAS*, t. 50 (1860), 273 ; 348-351 ; [Gallica]

Mathieu, Claude-Louis, 1861, « *Connaissance des temps* pour l'année 1863 », *CRAS*, t. 52 , 766-767. [Gallica]

Mouchez, Ernest,

— 1855, « Sur la lunette méridienne portative de Brunner et son application à la détermination des positions géographiques dans le grand océan », *Nouvelles annales de la Marine et des colonies*, t. 13 (1855), Paris, Imprimerie et librairies administratives (rédac. Ad. Bouin), 109-120, 112-119 et note 1, 119.

— 1866, « Longitude de la côte orientale de l'Amérique du sud », *CRAS*, t. 63, 824-827 ; 987-988 (polémique entre Mouchez et Liais au sujet de la longitude de Rio qui figure dans la *CDT* et attribuée à des observations de Liais que Mouchez regarde comme erronées ; réponse de Liais et réponse de Mouchez. Considérations sur la précision des positions géographiques données dans la *CDT*).

— 1891, « Notice nécrologique sur Edmond-Paulin Dubois (1822-1891), professeur d'hydrographie », *Revue Maritime et Coloniale*, T. CXI, décembre 1891, 456-464.

Polcaro, V.F., Viotii, R., 1993, « A forgotten episode of the Eta Car light curve in 1860-1865 », *Astronomy and Astrophysics*, may 1993, vol. 274/3, 807-810.

Struve, Otto, 1875(1870), « Sur le premier méridien », *Bulletin de la Société de Géographie*, 6^e série, T.9, 46-64.

Toulmonde, Michel,

— 1995, *Étude comparative de diamètres solaires observés à partir d'instruments astrométriques*, thèse de doctorat Astronomie fondamentale, Mécanique céleste, Géodésie, Observatoire de Paris.

— 1996, « Les diamètres du Soleil dans la *Connaissance des temps* depuis 1795 », in S. Ferraz-Mello et al. (eds.), *Dynamics, Ephemerides and Astrometry [...]*, IAU, Symposium n°172, 361-364.

Vivielle, Jean (Cdt), 1929, « Petit historique de la *Connaissance des Temps* », *Revue de la Marine de Commerce*, 338-341 [SHM Vincennes, 3 S 1800].

Collections et tables de la *Connaissance des temps* – Annuaire du Bureau des longitudes

Accès aux collections de la *Connaissance des Temps* : ont été dépouillées et consultées les collections suivantes :

- Collections complètes papier : de l'IMCCE (remerciements à William Thuillot alors directeur de l'IMCCE), et de la Bibliothèque de l'Observatoire de Paris ;
- Collection numérisée (presque) complète sur GALLICA, depuis 1678 jusqu'au début du XX^e siècle.
- Collection complète accessible à partir du site dédié à l'IMCCE : <https://cdt.imcce.fr/>
- Collections partielles : de l'Observatoire d'Abbadia à Hendaye (remerciements à Frédéric Soulu alors conservateur de l'Observatoire) ; de l'Observatoire de Marseille (ancien site de Longchamp ; remerciements à James Caplan, alors responsable du Musée de l'Observatoire), de l'Observatoire de Bordeaux (site de Floirac, bibliothèque Bouguer ; remerciements à Marie-Laure Pomies et Jérôme de la Noë) ; collection partielle de la Médiathèque J. Demy à Nantes (fonds patrimonial de la médiathèque). Volumes numérisés sur Google Books.

Annuaire du Bureau des longitudes – Collection numérique sur GALLICA (jusqu'en 1950) :

URL : <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb343785544>

Autre accès (via l'IMCCE) : <https://cdt.imcce.fr/collections>

Avertissements de la CDT particulièrement informatifs :

- « Avertissement » de l'auteur rédacteur de la CDT, dans les volumes suivants : 1866 – 1875 – 1899 - ...*en cours*...
- Tables alphabétiques des notices scientifiques et *Additions à la CDT* dans les volumes suivants de la CDT :
- CDT pour 1806, Le P. Louis Cotte : tables des *Additions* pour les années 1760-1805, pp.
- CDT pour 1822, C.-L. Mathieu : tables des *Additions* pour les années 1806-1822.
- CDT pour 1867, C.-E. Delaunay : tables des *Additions* pour les années 1826-1867.

Tables manuscrites :

- CDT après 1867 : © Guy Boistel, années 1868-1915. Liste établie sur les collections de l'observatoire d'Abbadia à Hendaye (France, 64 – Frédéric Soulu, alors chargé de conservation) et sur les collections de l'IMCCE (Paris, William Thuillot, dir.) : constitution de diverses bases de données autour de la CDT.

6.2.- Éphémérides nautiques et astronomiques à l'étranger : généralités

Lynn, W.T., 1906, « Nautical almanacs and Ephemerides. Letter to the Editors of *The Observatory* », *The Observatory*, vol. 29, avril 1906, 173-174. [NASA ADS].

Savitch, Doghan (ou Douchan), 1898, « Les éphémérides astronomiques en France et à l'étranger par M. Douchan Savitch, professeur à l'Association polytechnique », *Comptes-rendus des congrès des sociétés savantes*, Paris, 1898, La Sorbonne, 118-136.

Seidemann, P. Kenneth, 2019, « A history of western astronomical almanacs », *JAHH*, 22/1, 93-112.

6.3.- Angleterre : Nautical Almanac Office and the Board of Longitude

H.M. Nautical Almanac, Londres, Board of longitude and H.M. Nautical Almanac Office. URL : http://astro.ukho.gov.uk/nao/history/main_index.html

Dépouillement de la collection papier de la bibliothèque de l'Observatoire astronomique de Bordeaux, 1881-1920 avant démantèlement et transfert (Mes remerciements réitérés à M.L. Pomies et Jérôme de la

Noë, OSU Bordeaux pour un accès illimité à la bibliothèque Bouguer) et volumes numérisés sur Google Books et autres serveurs numériques occasionnels.

Board of Longitude Project, University of Cambridge/JISC :

URL: <http://cudl.lib.cam.ac.uk/collections/longitude> (Cambridge Digital Library).

Royal Greenwich Observatory archives:

URL: <https://www.lib.cam.ac.uk/collections/departments/manuscripts-university-archives/significant-archival-collections/royal>

Papiers de Nevil Maskelyne (RGO 4) :

URL : <https://janus.lib.cam.ac.uk/db/node.xsp?id=EAD%2FGBR%2F0180%2FRGO%204>

« Remarks on the *Nautical Almanac* », (president's address to the members of the Royal astronomical society), *M.N.R.A.S.*, 1830, Vol.1, 166-168.

« The improvement of *Nautical Almanac* referred to the consideration of the Council, and their Report thereon adopted in the New Almanac for 1834 », *M.N.R.A.S.*, 1831, Vol.2, 11-12.

Baily, Francis,

— 1822, *Remarks on the present defective state of the Nautical Almanac*, London, R. and A. Taylor.

— 1829, *Further remarks on the present defective state of the Nautical Almanac*, London, R. Taylor.

South, James, 1822, *Practical observations on the Nautical Almanac and astronomical ephemeris: arguments proving that it was not originally designed for the sole improvement of nautical astronomy. Reasons for extending the information which it annually presents [...]*, London, W. Sams Publisher.

Comrie, L.J., 1932, « The (H.M.) Nautical Almanac Office burroughs machine », *M.N.R.A.S.*, 92, 523-541.

Croarken, Mary,

— 2003a, « Tabulating the Heavens : computing the *Nautical almanac* in 18th-Century England », *IEEE Annals of the History of Computing*, July-Sept., 48-61.

— 2003b, « Mary Edwards : computing for a living in 18th-Century England », *IEEE Annals of the History of Computing*, Oct.-Dec., 9-15.

— 2003c, « Astronomical labourers : Maskelyne's assistants at the Royal Observatory, Greenwich, 1765-1811 », *Notes. Rec. Roy. Soc. London*, 57/3, 285-298.

— 2014, « Nevil Maskelyne and his human computers », in R. Higgitt (éd.), *Maskelyne, Astronomer royal*, Greenwich, N.M.M., 130-161.

Dunn Richard & Higgitt Rebekah, 2014, *Ships, Clocks and Stars*, Greenwich, National Maritime Museum.

Dunn Richard & Higgitt Rebekah, 2016, *Navigational Enterprises in Europe and its Empires, 1730-1850*, Palgrave/MacMillan.

Forbes, Eric G., 1967, « The Bicentenary of the *Nautical Almanac* », *Brit. J. for the Hist. Sci.*, vol. 3, n°4, 393-394.

Glyn, Lynn B., 2002, « Israel Lyons : a short but starry career. The life of an Eighteenth-Century Jewish botanist and astronomer », *Notes. Rec. Roy. Soc. London*, 56/3, 275-305.

Grier, David Alan, 2001, « Human computers : the first pioneers of the information age », *Endeavour*, vol. 25(1), 28-32.

Higgitt, Rebekah (éd.), 2014, *Maskelyne, Astronomer royal*, Greenwich, London, National Maritime Museum.

Howse, Derek,

— 1978, « Le Bureau britannique des longitudes », in *l'Astronomie*, vol. 92, octobre, 413-425.

— 1989, *Nevil Maskelyne : the seaman's Astronomer*, Cambridge University Press.

— 1993, « The astronomers royal and the problem of Longitude », *Antiquarian horology*, autumn 1993, 43-52.

— 1996, « The Lunar-distance method of measuring longitude », in Andrewes J.H.W. (dir.), *The Quest For Longitude*, Harvard University Press, 149-162.

— 1998, « Britain's Board of Longitude : the finances, 1714-1828 », *The Mariner's Mirror*, 84/4, 400-417.

Johnson, Peter, 1989, « The Board of Longitude, 1714-1828 », *J. Brit. Astr. Assoc.*, 99/2, 63-69.

Rooney, David, 2008, *Ruth Belleville. The Greenwich Time Lady*, London, National Maritime Museum/Greenwich Royal Observatory.

Sadler, D.H., 1968, *Man is not lost. A record of two hundred years of astronomical navigation with the Nautical almanac, 1767-1967*, London, National Maritime Museum, Greenwich observatory.

Sadler D.H., Clemence G.M.,

— 1955, « The conformity of the *American Ephemeris* and the (British) *Nautical Almanac* », *The Observatory*, vol. 75, n°887, 176.

— 1967, « The Bicentenary of the *Nautical Almanac* », *Q.J.R.A.S.*, vol. 8, 161-171.

Schiavon, Martina, 2012, « The English Board of longitude (1714-1828), ou comment le gouvernement anglais a promu les sciences », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 62/168, 177-224.

Waring, Sophie, 2014, « The Board of longitude and the funding of scientific work : negotiating authority and expertise in the early nineteenth century », *Journal for Maritime Research*, 16/1, 55-71.

Wilkins, George H.,

— 1976, « The expanding role of H.M. Nautical Almanac Office, 1818-1975 », *Vistas in Astronomy*, 20, 239-243.

— 1999, « The history of H.M. Nautical Almanac Office », *Nautical Almanac Office sesquicentennial Symposium*, USNO, 3-4 March 1999, Washington, 55-81.

Winterburn, Emily, 2003, *The Astronomers Royal*, Royal Observatory Greenwich, National Maritime Museum.

6.4.- États-Unis : USNO – Almanac Office, Washington

The American Ephemeris and Nautical Almanac, Washington, Nautical Almanac Office : dépouillement de la collection papier de la bibliothèque de l'Observatoire astronomique de Bordeaux, 1855-1920 (mes remerciements réitérés à M.L. Pomies et Jérôme de la Noë de l'OSU Bordeaux pour l'accès à la bibliothèque Bouguer) ; collections numériques sur Google Books et Archive.org [<https://archive.org/about/>]

Bowditch, Nathaniel, 1837, *New American Practical Navigator being an Epitome of Navigation containing all the Tables necessary to be used with the Nautical Almanac [...]*, New-York, E.&G.W. Blunt.

Carter M.S., Cook P., Luzum B.J., 1999, « The contributions of women to the Nautical almanac office, the first 150 years », in Alan D. Fiala and Steven J. Dick (dir.), *Nautical Almanac Office sesquicentennial symposium*, U.S. Naval Observatory, March 3-4, 1999, Washington, D.C./ U.S. Naval Observatory, 165-177.

Dick, Steven J., Doggett, LeRoy E., 1983, *Sky with Ocean joined. Proceedings of the Nautical Almanac Office Sesquicentennial Symposium*. US Naval Observatory, December 5-8, 1980, U.S.N.O., Washington D.C.

Dick, Steven J.,

— 1999a, « 150 years of the American Nautical Almanac Office », *Bulletin of the American Astronomical Society* (*American Astronomical Society*, 194th AAS Meeting), vol. 31, 871-??

— 1999b, « History of the American Nautical Almanac Office », *Nautical Almanac Office sesquicentennial Symposium*, USNO, 3-4 March 1999, Washington, 11-54.

— 2003, *Sky and Ocean Joined : the U.S. Naval Observatory, 1830-2000*, New-York, Cambridge University Press.

— 2007, *Sky with Ocean Joined*, Cambridge University Press (UK).

Fiala, Alan D., Dick, Steven J., 1999, *proceedings of the Nautical Almanac Office Sesquicentennial Symposium*. US Naval Observatory, march 3-4, 1999, U.S.N.O., Washington D.C.

Fiala, Alan, D., 1999, « Evolution of the products of the Nautical Almanac Office », *Nautical Almanac Office sesquicentennial Symposium*, USNO, 3-4 March 1999, Washington, 203-225.

Moyer, Albert E., 1999, « Simon Newcomb at the Nautical Almanac Office », *Nautical Almanac Office sesquicentennial Symposium*, USNO, 3-4 March 1999, Washington, 129-145.

Newcomb, Simon,

— 1882, *Astronomical Papers prepared for the Use of the "American Ephemeris and Nautical Almanac"*, Vol. I, Washington, Bureau of Navigation, Navy Department. En particulier : « A transformation of Hansen's Lunar Theory, compared with the theory of Delaunay, by Simon Newcomb, aided by John Meier », 57-108.

— 1895, *The elements of the four Inner Planets and the Fundamental Constants of Astronomy. Supplement to the American Ephemeris and Nautical Almanac for 1897*, Washington, Government Printing Office. (PHOTOS).

— 1903, *The reminiscences of an Astronomer*, Boston & N.Y., The Riverside Press, Cambridge.

Osterbrock, Donald E., 2004, « Chronicling the U.S. Naval Observatory », *J.H.A.*, 35, 237-238, book review.

Pickering, Edward, 1890, « Magnitudes of Stars employed in various Nautical Almanacs », *Annals of Harvard College Observatory*, vol. XVIII, n°1, 1-13.

Seidemann, P. Kenneth, 1992, *Explanatory supplement to the astronomical Almanac*, University Science books, Sausalito, California.

Weber, Gustavus A., 1926, *The Naval Observatory. Its history, activities and organization*, Johns Hopkins Press, Baltimore.

6.5.- Allemagne : Berliner Astronomisches Jahrbuch

Site dédié au Berliner astronomisches Jahrbuch à l'Université d'Heidelberg :

URL : <https://wwwadd.zah.uni-heidelberg.de/publikationen/baj/>

The Berliner astronomisches Jahrbuch, dépouillement de la collection papier à la bibliothèque de l'observatoire astronomique de Bordeaux, 1881-1914 avant transfert (Mes remerciements à Jérôme De La Nöe pour avoir facilité cet accès) et volumes numérisés sur Google Books (collection partielle depuis 1776 jusqu'à 1881).

Académie de Berlin, [périodique], *Berliner Astronomisches Jahrbuch für ...*, Berlin.

Sources secondaires:

Hamel, Jürgen, 2010, « Bodes Berliner Astronomisches Jahrbuch als biographische Quelle », *Acta historica astronomiae*, vol. 41, 200-272.

Wielen, Roland, 2001, « The 300th anniversary of the Calendar Edict and the history of the Astronomisches Reichen-institut », in Dieters S., Fuchs B., Just A., Spurzem R. & Wielen R. (eds.), zem R. & Wielen R. (eds.), *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way*, San Francisco, Astr. Soc. Pac. Conf. Ser. 228, 3-9.

6.6.- Autres éphémérides : Portugal, Espagne, Italie

1°/ Portugal - Éphémérides de Lisbonne et éphémérides de Coïmbra

Collections numérisées sur Google books (séries irrégulières)

- Lisbonne — Collection sur Google Books : *Ephemerides nauticas ou diario astronomico para o anno [...] calculado para o meridiano de lisboa e publicado por ordem da academia real das sciencias* – Plusieurs années numérisées en ligne.

Publication par Damoiseau de Montfort : *Éphémérides nauticas, ou Diario astronomico para 1799 (-c.1808) calculado... no Observatorio real da marinha, pelo ajudante do observatorio Maria Carlos Theodoro Damoiseau de Monfort*, Lisboa, imprimerie de l'Academia Royale des sciences de Lisbonne, 8 vols., 1798-c.1808.

- Coïmbra — Collection : *Ephemerides astronomicas : calculadas para o meridiano do Observatório real da Universidade de Coimbra, para o uso do mesmo observatório, e para o de navegação portuguesa.*

URL1 : https://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/observa/organizacao

URL2 : https://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/observa/producao

URL3 (généralités) : https://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/observa/biblioteca

Sources secondaires :

Figueiredo, Fernando B.,

- 2014, « José Monteiro da Rocha (1734-1819) », *The Biographical Encyclopedia Of Astronomers*, Hockey, Th., Trimble, V., Williams, Th.R., Bracher, K., Jarrell, R., Marché, J.D., Palmeri, J., Green, D. (Eds.) 2nd ed. 2014, Springer.

URL : <http://www.springerreference.com/docs/html/chapterdbid/332266.html>

- 2015, « From Paper to Erected Walls: The Astronomical Observatory of Coimbra: 1772–1799 ». In Pisano R. (eds) *A Bridge between Conceptual Frameworks. History of Mechanism and Machine Science*, vol 27. Springer, Dordrecht, 155-178.
- 2016, « Les éphémérides nautiques et astronomiques de l'observatoire naval de Lisbonne et de l'observatoire astronomique de l'université de Coimbra, à la fin du XVIII^e siècle », in Boistel G. & Sauzereau O. (dirs.), *Entre Ciel et Mer [...]*, Cahiers François Viète, Sér. II, n°8-9, 161-178.
- 2020, « Collaborer pour diffuser les éphémérides astronomiques de l'Université de Coimbra : Manuel Pedro de Melo et Jean-Baptiste Delambre », Rubrique « Focus », Collection Les procès-verbaux du Bureau des longitudes. Un patrimoine numérisé (1795-1932) ». URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-publications-fbf-melo-delambre>
- 2021, « The astronomical ephemerides of Coimbra and other notices from Portugal in the minutes of the Bureau des longitudes in the first half of the 19th Century », in M. Schiavon & L. Rollet (dirs.), *op. cit.*, 235-251.

2° / Espagne – Almanaque Nautico de San Fernando/Cadix

- *Almanaque náutico y efemerides astronómicas para el año bisiesto de 1792 [-para el año de 1854], calculadas de orden de S. M. para el Observatorio real de Cádiz*, 1791-1851 pour la première série.
- *Almanaque náutico... : calculado de órden de S. M. en el Observatorio de Marina de la ciudad de San Fernando*, 1853-1960 pour la seconde série (sous-titre variable).

Historique sur le site WEB de la Marine royale espagnole à Cadiz ;

URL1 :

<http://armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/cienciaobservatorio/prefLang-es/>

Ephémérides, histoire et collections (partielle) :

URL2 :

<http://armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/cienciaobservatorio/prefLang-es/03Efemerides>

URL3: <https://www.yumpu.com/es/document/read/15676218/el-almanaque-nautico-universidad-de-cadiz>

Sources secondaires:

González González, Francisco José, 1992, *El Observatorio de San Fernando, 1831-1924*, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia Y Cultura Naval.

González González, Francisco José, 1993, « Una institución ilustrada para las ciudades de la Bahía : Cádiz, la Isla de León y el Observatorio de la Marina ». En ligne :

URL : <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/8538/32083750.pdf?sequence=1>

González González, Francisco José, 1995, « El Almanaque Náutico y la difusión de la Astronomía en la primera mitad del siglo XIX: trabajos publicados (1795-1845) », *Revista de historia naval*, vol. 51, 33-58.

Lafuente, Antonio & Manuel Sellés, 1988, *El observatorio de Cádiz (1753-1831)*, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia Y Cultura Naval. En ligne :

URL : http://www.academia.edu/download/31831637/El_observatorio_de_Cadiz.pdf

Moratalla, Teodoro Lopez & Coira, Martin Lara, 2004, « Dos siglos de cálculos del Almanaque Náutico (1792-2002) : primera época », *Actas VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las ciencias y de las técnicas*, 419-432.

URL : <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1090080.pdf>

3° / Italie – Éphémérides de Milan et de Turin

- *Effemeridi Astronomiche ... calcolate pel meridiano di Milano / Osservatorio Astronomico di Brera*, 1775 - 1874. – périodique annuel.
- *Ephemerides astronomicae ... ad meridianum Mediolanensem supputatae (1804-1852)*, *Effemeridi astronomiche di Milano* (1804-1852).
- Milano — Collection numérisée sur Google Books (partiellement) : *Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno ... Reale Osservatorio di Brera in Milano*

URL1 :

<https://archive.org/search.php?query=creator%3A%22Reale+Osservatorio+di+Brera+in+Milano%22>

URL2 – Archives de l'Observatoire astronomique de Brera (patrimoine, archives et bibliothèque) :

<http://www.brera.inaf.it/?page=infoarchivio>

- Turin — *Effemeridi del Sole, della Luna e dei principali Pianeti*. Osservatorio Astronomico di Torino, 1873 - ... Périodique annuel.

Sources secondaires :

Arrighi, G., 1964, « Lettera alla Direzione - R. G. Boscovich e le "Effemeridi di Milano" », *Memorie della Società Astronomia Italiana*, Vol. 35, 75-79.

URL : https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1964MmSAI..35...75A/ADS_PDF

7.- Littérature générale – Sources secondaires

Nous réservons une section spéciale à la bibliographie secondaire méconnue de Guillaume Bigourdan, astronome de l'Observatoire de Paris, qui fut un temps responsable de la bibliothèque de l'observatoire, pour une consultation rapide de la bibliographie.

7.1.- Guillaume Bigourdan et ses notices d'histoire de l'astronomie

Note : ces études ont été réalisées par Bigourdan lorsqu'il fut chargé de s'occuper de la bibliothèque de l'Observatoire. En faisant l'inventaire des manuscrits, Bigourdan s'est lancé dans la rédaction de courtes études, non historiennes au sens moderne du terme, mais extrêmement précises et précieuses car faisant le point sur la richesse de ces archives. Souvent, ce sont encore les seules références sur un bon nombre de sujets et sont essentielles pour la recherche des « *coopérateurs* » de Lalande.

Bigourdan, Guillaume,

- 1884, « Honoré Flaugergues, sa vie et ses travaux », *Bulletin Astronomique*, 1, 1884, 569-574.
- 1885, « Honoré Flaugergues, sa vie et ses travaux », *Bulletin Astronomique*, 2, 1885, 151-156 ; 491-500.
- 1887, « Histoire des observatoires de l'École militaire. 1^{ère} partie », *Bulletin astronomique*, 4, 497-504 [observatoires de Jeaurat et de Dagelet].
- 1888, « Histoire des observatoires de l'École militaire. 2^{nde} partie », *Bulletin astronomique*, 5, 30-40 [3^{ème} observatoire de Lalande et de Michel Lefrançais ; considérations sur le catalogue d'étoiles de *L'Histoire Céleste* de Lalande et son devenir].
- 1900a, « La prolongation de la méridienne de Paris, de Barcelone aux Baléares, d'après les correspondances inédites de Méchain, de Biot et d'Arago », *Bulletin Astronomique*, 17 (1900), 348-368.
- 1900b, « La prolongation de la méridienne de Paris, de Barcelone aux Baléares, d'après les correspondances inédites de Méchain, de Biot et d'Arago », *Bulletin Astronomique*, 17 (1900), 390-400.
- 1900c, « La prolongation de la méridienne de Paris, de Barcelone aux Baléares, d'après les correspondances inédites de Méchain, de Biot et d'Arago », *Bulletin Astronomique*, 17 (1900), 467-480.
- 1901, « Sur la mesure de la méridienne de France, par Méchain, à la fin du XVIII^e siècle », *C.R.A.S.*, T. 133/2, 1901, 1179-1180.
- 1912a, « Discours prononcé aux funérailles de M. Radau », *Bulletin astronomique*, série I, 29, 84-88.
- 1912b, « Discours prononcé aux funérailles de M. H. Poincaré », *Bulletin astronomique*, série I, 29, 362-364.
- 1918a, « L'Observatoire de Godin, de Fouchy et de Bouguer ; ses coordonnées », *C.R.A.S.*, T. 167, 1918, 5-9.
- 1918b, « L'Observatoire de l'hôtel de Taranne : travaux et *coordonnées* », *C.R.A.S.*, T. 167, 1918, 101-106.
- 1918c, « L'Observatoire du Luxembourg », *C.R.A.S.*, T. 167, 1918, 141-146.
- 1918d, « Delisle à l'hôtel de Taranne. Lalande, Bailly et Coulvier-Gravier au Luxembourg », *C.R.A.S.*, T. 167, 1918, 192-198.
- 1918e, « L'Observatoire de Godin, de Fouchy et de Bouguer ; ses *coordonnées* », *C.R.A.S.*, T. 167, 1918, 5-9.

- 1918f, « L'Observatoire de l'hôtel de Taranne : travaux et coordonnées », C.R.A.S., T. 167, 1918, 101-106.
- 1918g, « L'Observatoire du Luxembourg », C.R.A.S., T. 167, 1918, 141-146.
- 1918h, « Delisle à l'hôtel de Taranne. Lalande, Bailly et Coulvier-Gravier au Luxembourg », C.R.A.S., T. 167, 1918, 192-198.
- 1919a, « L'observatoire de l'Hôtel Cluny, plus tard observatoire de la Marine », C.R.A.S., T. 168, 1919, 1025-1030.
- 1919b, « Coordonnées et instruments de l'Observatoire de la Marine », C.R.A.S., T. 168, 1919, 1137-1141.
- 1919c, « Travaux de l'Observatoire de la Marine », C.R.A.S., T. 168, 1919, 1174-1178.
- 1919d, « Les élèves et les astronomes passagers de l'Observatoire de la Marine », C.R.A.S., T. 169, 1919, 49-53.
- 1919e, « Les travaux de Lalande et ses élèves au Collège Mazarin », C.R.A.S., T. 169, 1919, 1361-1365.
- 1920a, « Les Observatoires de Lalande à la place du Palais-Royal et au Collège de France », C.R.A.S., T. 170, 1920, 81-87.
- 1920b, « Coordonnées, Instruments et Travaux de l'Observatoire du Collège de France », C.R.A.S., T. 170, 1920, 360-364.
- 1920c, « Les élèves de l'Observatoire du Collège de France. Les Observatoires de l'École militaire », C.R.A.S., T. 170, 1920, 690-694.
- 1921, « Léopold Schulhof. Nécrologie. Discours de M.G. Bigourdan prononcé aux funérailles », *Astronomische Nachrichten*, vol. 214, n°21, 406-407.
- 1922, « Léopold Schulhof (1847-1921), calculateur principal au Bureau des longitudes », *Astronomie*, vol. 36, 84-87.
- 1927, « *L'astronomie à Béziers : l'Observatoire. La querelle Cassini-Lalande* », Comptes Rendus des Sociétés Savantes de Paris et des départements, réunion qui s'est tenue à Poitiers en 1926, Section des Sciences, Paris, : Imprimerie Nationale, 1927, 26-43.
- 1928a, « *L'Observatoire, les instruments et les observations de Delambre à la rue Sainte-Avoye* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 401-405.
- 1928b, « *Les coordonnées de l'Observatoire de la rue Sainte-Avoye* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 437-439.
- 1928c, « *L'Observatoire de Delambre à Bruyères (Seine-et-Oise)* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 473-475.
- 1928d, « *L'Observatoire de Delambre à la rue de Paradis* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 493-497.
- 1928e, « *Les instruments et les observations de Delambre à la rue de Paradis* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 513-516.
- 1928f, « *Les coordonnées de l'Observatoire de la rue de Paradis* », C.R.A.S., T. 187 (1928/2), 552-553

- 1930a, « Les instruments et les observations de P.-J. de Beauchamp », C.R.A.S., T. 190 (1930/1), 697-700.
- 1930b, « L'Observatoire de Cagnoli, rue de Richelieu », C.R.A.S., T. 190 (1930/1), 1465-1469.
- 1930c, « L'Observatoire de Méchain dans la rue Vieille-du-Temple », C.R.A.S., T. 190 (1930/1), 1534-1538.
- 1930d, « Les observations de Méchain et de Saron. Les coordonnées de l'observatoire de Colombes », C.R.A.S., T. 191 (1930/2), 305-308.
- 1931b, « Lettres diverses écrites de 1835 à 1847 par Émile Plantamour, Alfred Gautier et Émile Gautier », *Comptes rendus du congrès des sociétés savantes de Paris et des départements, tenu à Clermont-Ferrand en 1931, section des sciences*, Paris, Imprimerie nationale, 59-82 (astronomes de Genève de passage ou en formation à l'Observatoire de Paris).
- 1933, « Jean-Baptiste Delambre. Mélanges et variétés astronomiques (jusqu'en 1821) », *Annales du Bureau des Longitudes*, vol. X, C.1-C.92.

7.2.- Littérature secondaire générale

Alder, Ken,

- 2002, *The Measure of all things. The Seven-year odyssey and hidden error that transformed the World*, N.Y., London, The Free Press.
- 2005, *Mesurer le Monde. 1792-99 : l'incroyable aventure de l'invention du mètre*, Paris, Flammarion.

Amiable, Louis,

- 1889, *Le franc-maçon Jérôme Lalande*, Paris, Charavay Frères.
- 1989 (rééd.), *Une loge maçonnique d'avant 1789. La Loge des Neuf Sœurs. Édition augmentée d'un commentaire et de notes critiques de Charles Porset*, Paris, Edimat (Félix Alcan).

Apt, Adam Jared, 1982, *The reception of Kepler's astronomy in England*, Ph.D. Thesis (tapuscrit), St Catherine's College, Trinity Term. (online : https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:ef01b5b9-e928-4596-aafe-b0950926f8ca/download_file?safe_filename=602367928.pdf&file_format=application%2Fpdf&type_of_work=Thesis)

Arlot, Jean-Eudes,

- 1986, « Comparison of observations of the Galilean satellites of Jupiter made with heliometers from 1891 to 1906 with modern ephemerides », *Astronomy and Astrophysics*, vol. 167, Oct. 1986, 371-378.
- 1996, « Le bicentenaire du Bureau des longitudes, de la navigation maritime à l'exploration du système solaire », in *l'Astronomie*, vol. 110, septembre, 235-239.
- 2019a, « Les éphémérides, passé, futur, présent », *Cahiers Clairaut*, n°168, décembre, 7-13.
- 2019b, « Four centuries of observations of the Galilean satellites of Jupiter : increasing the astrometric accuracy », *Journal of Astronomical History and Heritage*, 22/1, 78-92.

Arlot Jean-Eudes, Boistel Guy, 2018-2019, « 339 ans de *Connaissance des temps* au fil de ses « *avertissements* » 1679-2017 : l'évolution des éphémérides », page « Expositions » du site WEB dédié à la *Connaissance des temps*, Observatoire de Paris/IMCCE. URL : <https://cdt.imcce.fr/>.

Armitage, Angus, 1949, « Baron von Zach and his astronomical correspondence », *Popular Astronomy*, Vol. 57, 326-333.

Aubin, David,

- 2003, « The fading star of the Paris Observatory in the Nineteenth-century : astronomers' urban culture of circulation and observation », *Osiris* 18 (2003), 79-100.
- 2004, « Un passage de Vénus en politique », *La Recherche Hors-Série* 15 (mars 2004), 85-89.
- 2009, « Observatory mathematics in the Nineteenth-Century », *Oxford Handbook for the History of Mathematics*, Ed. Eleanor Robson & Jacquelin Stedall, Oxford University Press, 273-298.

Badinter, Elisabeth, 2004-2005, « Un couple d'astronomes : Jérôme Lalande et Reine Lepaute », *Soc. Arch. Sci. & Litt. de Béziers*, 10^e série, vol. 1, 71-76.

Barron-Fortier, Géraldine, 2015, *Entre tradition et innovation : itinéraire d'un marin, Edmond Pâris (1806-1893)*, Thèse de doctorat Histoire et Civilisations, Université Paris-Diderot (Paris 7), Sorbonne Paris Cité.

Barko, Ivan, 2007, « Lepaute d'Agelet at Botany Bay (26 January-10 March 1788) and his encounter with William Dawes », *Explorations (A bulletin devoted to the study of Franco-Australian links)*, n°43, December, 21-40.

Bartky, Ian R., 2007, *One time fits all. The campaigns for global uniformity*, Stanford University Press.

Becchi Antonio, Rousteau-Chambon Hélène, Sakarovitch Joël (eds.), 2013, *Philippe de la Hire, 1640-1718, entre Architecture et sciences*, Paris, Editions A. et J. Picard.

Bedel, Paul, 2020, *Tables de navigation 1940-1980*, Paris, Collection du Bureau des longitudes, volume 5.

Bobis Laurence, Lequeux James (éds.), 2012, *L'observatoire de Paris. 350 ans de science*, Gallimard/Observatoire de Paris.

Boistel, Guy,

- 2001, *L'astronomie nautique au XVIII^e siècle en France : Tables de la Lune et longitudes en mer*, Thèse de doctorat (Epistémologie, histoire des sciences et des techniques), Université de Nantes (Centre François Viète). Édition 2003, ANRT, Lille-3. Online : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01340554/document>
- 2003, « Une loi de la marine discutée : la refonte des écoles de la Marine du 10 août 1791 dans la correspondance Gaspard Monge - Pierre Lévêque », *Chronique d'histoire maritime*, n° 53, décembre 2003, 51-65.
- 2004, « Nicole-Reine Lepaute et l'*hortensia* », *Cahiers Clairaut*, n° 108, 13-17.
- 2005 (dir.), *Observatoires et Patrimoine astronomique français*, in Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, n°54, Lyon, SFHST/ENS Éditions.
- 2006a, « Instruire les marins avec les moyens du bord : l'observatoire de Montsouris », *Les génies de la science*, 2006, n°28, 28-33.
- 2006b, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? Quelques aspects de la diffusion des méthodes de détermination astronomique et chronométrique des longitudes en mer en France, de Lacaille à Mouchez (1750-1880) », *Histoire & Mesure*, 2006, vol. XXI, n°2, 121-156.
- 2007a, « Jérôme Lalande, le premier astronome médiatique », *Les Génies de la Science*, 32, août-oct. 2007, 10-13.
- 2007b « Des bras de Vénus aux fauteuils de l'Académie : ou comment le passage de Vénus permit à Ernest Mouchez de devenir le premier marin directeur de l'observatoire de Paris », *Cahiers François Viète*, 11-12, 2007, 113-127.
- 2010a, « Training seafarers in astronomy : methods, naval schools and naval observatories in 18th- and 19th-century France », in D. Aubin, C. Bigg, O. Sibum, (Dir.), *The heavens on Earth :*

- Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Durham, Duke University Press, 148-173.
- 2010b, « Jérôme Lalande et la Marine : un engagement sans failles mais non désintéressé », in G. Boistel, C. Le Lay, J. Lamy (dir.), *Jérôme Lalande (1732-1807) : une trajectoire scientifique*, Presses Universitaires de Rennes, 67-80.
- 2010c, *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris*, Paris, IMCCE/E-Dite éditions (sur Ernest Mouchez, le BDL et la gestion de cet observatoire).
- 2011, « Un observatoire pour la formation des militaires, des géographes et des explorateurs en plein Paris : l'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1915 », in De La Nôé J., Soubiran C. (éds.), *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République*, Presses universitaires de Bordeaux, 127-146.
- 2014a, « Un bréviaire pour les astronomes et les navigateurs ? Les éphémérides de la *Connaissance des Temps* et ses calculateurs, de Lalande à Loewy, 1776-1905 », *Archives Internationales d'histoire des sciences*, 64/172-173, 463-480 (fixe le cadre général de cette histoire).
- 2014b, « Hervé Faye et Ernest Mouchez, ou l'astronomie française entre science et politique à la fin du XIX^e siècle », in Boistel G., Le Gars S., Le Lay C. (éds.), *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*, SABIX, 55, septembre, 81-92.
- 2016a, « From Lacaille to Lalande : French Work on Lunar Distances, Nautical Ephemerides and Lunar Tables, 1742-85 », in Dunn R., Higgitt R. (eds.), *Navigational Enterprises in Europe and Its Empires, 1730-1850*, Basingstoke, Palgrave/McMillan, 47-64.
- 2016b, « Profession calculateur du Bureau des longitudes et de la *Connaissance des temps* : du (presque) bénévolat à la professionnalisation, 1795-1905 », in Schiavon M. & Rollet L. (éds.), *Pour une histoire du Bureau des Longitudes*, Nancy, Presses Université de Nancy (PUN), 25-66 (avec les premières listes partielles des calculateurs de Lalande, du cadastre de G. Prony et du BDL, de 1772 à 1915).
- 2018, « La propriété intellectuelle des calculs astronomiques en question. Une affaire de contrefaçon d'éphémérides nautiques et astronomiques à Saint-Brieuc et son influence sur la *Connaissance des temps*, publication phare du Bureau des longitudes (1870-1887) », *Philosophia Scientia*, 22(1), 81-98. URL : <https://www.cairn.info/revue-philosophia-scientiae-2018-1-page-81.htm>

Sitographie Boistel Guy :

- Notice « La *Connaissance des temps* », in J. Sgard (dir.), *Dictionnaire des Journaux, 1600-1789* :
- URL : <http://dictionnaire-journaux.gazettes18e.fr/journal/0221-la-connaissance-des-temps>
- 2018-2020, « Introduction à l'histoire de la *Connaissance des temps*, de 1679 jusqu'à la fin du XX^e siècle », page « Expositions » du site WEB dédié à la *Connaissance des temps*, Observatoire de Paris/IMCCE. URL : <https://cdt.imcce.fr/>.
- 2018-2020, « Jalons historiques pour une histoire de la *Connaissance des temps* de 1679 jusqu'au milieu du XX^e siècle », page « Expositions » du site WEB dédié à la *Connaissance des temps*, Observatoire de Paris/IMCCE ; URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/introduction---l---histoire-d/jalons>
- 2020, « Faire usage de la *Connaissance des temps* : manuels et modes d'emploi pour le calcul astronomique, 1792-1997 », page « Expositions » du site WEB dédié à la *Connaissance des temps*, Observatoire de Paris/IMCCE ; URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/faire-usage-de-la-connaissance>.
- 2021, « Les principales éphémérides concurrentes de la *Connaissance des temps*, avant l'internationalisation des éphémérides : *Nautical Almanac*, *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, *The American Ephemeris*, du milieu du XVIII^e au début du XX^e siècle », page « Expositions » du site WEB dédié à la *Connaissance des temps*, Observatoire de Paris/IMCCE ; URL : <https://cdt.imcce.fr/exhibits/show/les-principales-ephemerides>

— 2017-2020, Rubrique « Focus » sur le site des PV ANR : Histoire de la CDT, profils de calculateurs, paiements aux calculateurs, imprimeurs-libraires de la CDT. URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-accueil>

Boistel Guy, Lamy Jérôme, Le Lay Colette (éds.), 2010, *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, Presses Universitaires de Rennes.

Boistel Guy, Le Gars Stéphane, Le Lay Colette (éds.), 2014, *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la Rupture*, Bulletin de la SABIX (La revue des amis de l'École Polytechnique), n°55.

Boistel Guy, Sauzereau Olivier (éds.), 2016, *Entre Ciel et Mer. Des observatoires pour l'enseignement de l'astronomie, des sciences maritimes et le service de l'heure en France et en Europe, de la fin du XVIII^e siècle au début du XX^e siècle : institutions, pratiques et cultures*, Cahiers François Viète, série II, n° 8-9. (Online sur le site des Cahiers : <https://cfv.univ-nantes.fr/cahiers-francois-viete-presentation-1231373.kjsp>)

Boucher Claude et Willis Pascal (dir.), 2017, *Les références de temps et d'espace. Un panorama encyclopédique : histoire, présent et perspectives*, Paris, Hermann.

Bréelle, Dany, 2010, « Les géographes de l'expédition Baudin et la reconnaissance des côtes australes », *Études sur le 18^{ème} siècle*, vol. 38, Editions de l'Université de Bruxelles, 213-223 [sur Bernier, astronome et l'emploi de la CDT faite par les géographes de l'expédition Baudin].

Bretagnon P., Simon J.-L., Laskar J., 1985, « Presentation of new solar and planetary tables of interest for historical calculations », *J.H.A.*, vol. xvi, 39-50.

Brosche, Peter, 2001, *Der Astronom der Herzogin – Leben und Werk von Franz Xaver von Zach 1754–1832*. Verlag H. Deutsch, Frankfurt am Main.

Bureau des longitudes, 1994, *Le calendrier républicain. De sa création à sa disparition, suivi d'une concordance avec le calendrier grégorien*, Paris, Service des calculs et de mécanique céleste, Éditions du Bureau des longitudes.

Callot, Jean-Pierre, 2008, « Les polytechniciens et l'aventure saint-simonienne », *Bulletin de la SABIX*, n°42, 40-51.

Campbell-Kelly M., Croarken M., Flood R., Robson E. (eds.), 2003, *The History of Mathematical Tables. From Sumer to Spreadsheets*, Oxford University Press.

Caubet, P., 1931, « Sur le rôle des astronomes calculateurs », *Journal des Observateurs*, vol. 14, n°1, 1-3.

Cazal, Arnaud, 2015, *Le Bulletin Astronomique (1884-1918)*, Mémoire non publié de Master 2 Epistémologie, histoire des sciences et des techniques du Centre François Viète, UFR Sciences et Techniques, Université de Nantes.

Chapin, Seymour, 1983, « What better way to go to Gotha : Lalande, Blanchard & the Balloon », *Griffith Observer*, November, 2-19.

Chapuis, Olivier,

— 1999, *À la Mer comme au Ciel. Beutemps-Beaupré & la naissance de l'hydrographie moderne (1700-1850)*, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne.

— 2004, « L'École Polytechnique et les hydrographes de la Marine », *Bulletin de la SABIX*, n°35, 32-36.

Colwell, Peter, 1993, *Solving Kepler's equation over three centuries*, Richmond, Willmann-Bell, Inc.

Coste Alain, Crépel Pierre, 2006, « Prospectus pour une étude du dictionnaire de *Mathématiques* de l'*Encyclopédie méthodique* », in Blanckaert Claude & Porret Michel (dir.), *L'Encyclopédie méthodique (1782-1832). Des Lumières au Positivisme*, Genève, Librairie Droz S.A., chap. 17, 493-519.

Crépel, Pierre, 2008, « République(s) des savants et stratégies de publication », in I. Passeron (dir.), « La République des sciences », *Dix-Huitième Siècle*, n°40, 115-128.

Couderc, Paul, 1986(1946), *Le calendrier*, Paris, PUF, « Que sais-je ? », n°203.

D'Alméras, Henri, 1907, « Lalande ou les bizarreries d'un astronome », *Le Magasin Pittoresque*, sér. 3, tome VIII, 156-158.

Débarbat, Suzanne,

— 1996, « Des éphémérides astronomiques annuelles en préliminaire à l'Annuaire du Bureau des longitudes », in Ferraz-Mello S. et al., *Dynamics, ephemerides and astrometry [...]*, IAU Symposium n°172, 339-344.

— 2005, « L'observatoire de Paris, le Bureau des longitudes et les observatoires de Province », in G. Boistel (dir.), *Observatoires et patrimoine astronomique français*, Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, n°54 (2005), ENS/SFHST Editions, 65-87.

De la Nôe Jérôme, Soubiran Caroline (éds.), 2011, *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la III^e République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, Presses universitaires de Bordeaux.

Dumont, Simone, 2007, *Un astronome des Lumières. Jérôme Lalande*, Paris, Observatoire de Paris/Vuibert.

Dumont, Simone & Débarbat, Suzanne, 2010, « Deux correspondants du vieil astronome Lalande : Honoré Flaugergues et Franz Xaver von Zach », in Boistel, Lamy & Le Lay (éds.), *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, PUR, 149-164.

Dunn Richard, Higgitt Rebekah, 2015, *Navigational Enterprises in Europe and Its Empires, 1730-1850*, Basingstoke, Palgrave/McMillan.

Dupuy, L., 1874, *Exposition de la méthode de HANSEN relative au calcul des perturbations des petites planètes*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Veuve Chaumas. (PHOTOS).

Fauque, Danielle, 1991, « Origines du Bureau des longitudes », *Cahiers Clairaut*, n°55, (part 1), 34-39 ; n°56, (part 2), 31-37 ; n° 57, (part 3), 31-37.

Ferraz-Mello S., Morando B., Arlot J.-E. (dir.), 1996, *Dynamics, ephemerides and astrometry of the solar system*, IAU Symposium n°172, Kluwer Academic Publishers.

Figuier, Louis, 1856- 18.., chroniques, astronomie, dans *L'Année scientifique et industrielle*

— 1861, « 8. Discussion à l'Académie des sciences sur la Connaissance des temps et l'Annuaire du bureau des longitudes », *L'Année scientifique et industrielle. Année 1861*, Paris, Hachette et Cie, 50-58.

Flammarion, Camille,

— 1894, « Hommage du Bureau des longitudes à M. Faye », *l'Astronomie*, 13, 225-227.

— 1911, *Mémoires biographiques et philosophiques d'un astronome*, Paris, E. Flammarion.

Fox, Robert, 2012, *The Savant and the State. Science and Cultural Politics in Nineteenth-Century France*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Frängsmyr, T., Heilbron J.L., E. Rider R., 1990, *The quantifying spirit in the 18th Century*, University of California Press.

Gautier, Alfred, 1817, *Essai historique sur le problème des trois corps, ou Dissertation sur la théorie des mouvements de la Lune et des planètes, abstraction faite de leur figure*, Paris, Imp. Mme Veuve Courcier. [Première partie, Théories de la Lune, 1-96]. URL : [Gautier Problème des trois Archive.org](#).

Gapillard, Jacques,

- 1996, « La correspondance astronomique entre l'abbé Nicolas-Louis de Lacaille et Tobias Mayer », *Revue d'histoire des sciences*, 49/4, 483-541.
- 2010, « Lalande à Berlin et sa correspondance avec Euler », in Boistel G., Lamy J. & Le Lay C. (éds.), *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, PUR, 87-107.
- 2011, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert/ADAPT.
- 2021, « Le Bureau des longitudes et le passage de Paris au temps moyen », in M. Schiavon & L. Rollet (Dirs.), *op. cit.*, 149-164.

Gingerich, Owen & Welther, Barbara L., 1983, *Planetary, Lunar and Solar positions, New and Full Moons, A.D. 1650-1805*, Philadelphia, The American Philosophical Society, Independence Square. Voir "I. The Accuracy of historical ephemerides", x-xxiv.

Goupil, Michèle, 1986, « Un saintonnais méconnu, précurseur oublié de l'atomisme moderne : M.-A. Gaudin, 1804-1880 », in *111^e congrès des sociétés savantes* (Paris : Éd. du cnrs), 47-56.

Grattan-Guinness, Ivor, 2003, « The computation factory : de Prony's project for making tables in the 1790s », in Campbell-Kelly et al. (dir.), *The History of Mathematical Tables*, Oxford University Press, chap. 4, 105-121.

Guedj, Denis, 2000, *Le mètre du Monde*, Paris, Points Seuil.

Hahn, Roger, 2005, *Pierre-Simon Laplace (1749-1827). A determined scientist*, Harvard University Press.

Higgitt, Rebekah (dir.), 2014, *Maskekyne. Astronomer Royal*, London, Robert Hale/Royal Museums Greenwich.

Jacques, Jean, 1997, « Atomes et molécules selon Marc-Antoine Gaudin (1804-1880) dans l'*Encyclopédie Nouvelle* (1837) », revue littéraire, *CRAS*, 1997, t. 324, série IIb, 67-72.

Jambu, Jérôme, « Changer de système de compte ou de monnaie, à l'époque moderne et sous la Révolution », *Revue européenne des sciences sociales* [Online], XLV-137 | 2007, Online since 01 July 2010, connection on 24 June 2015. URL : <http://ress.revues.org/222>.

Juratic, Sabine, 2008, « Publier les sciences au 18^e siècle : la librairie parisienne et la diffusion des savoirs scientifiques », in I. Passeron (dir.), « La République des Sciences », *Dix-Huitième Siècle*, n°40, 301-313.

Kaplan, George H. (ed.), 2015, « Historical reflections on the work of IAU Commission 4 (Ephemerides) », preprint arXiv.org : <https://arxiv.org/pdf/1511.01546.pdf>. (*Transactions of the International Astronomical Union*, 2016, Vol. XXIX-A).

Lamy, Jérôme,

- 2004, Archéologie d'un espace savant. L'observatoire de Toulouse aux 18^e et 19^e siècles : lieux, acteurs, pratiques, réseaux, Thèse de doctorat d'histoire des sciences, Paris, Centre Alexandre Koyré, E.H.E.S.S.
- 2007a, « Maurice Loewy, Un astronome pluriel à l'Observatoire de Paris », *Les Génies de la Science*, mai-juillet 2007, 6-7.
- 2007b, « Penser les rapports entre sciences et politique : enjeux historiographiques récents », *Cahiers d'histoire*, 102, oct.-déc., 9-32.

- 2007c, « La gestion des instruments et les régimes de savoirs au XIX^e siècle », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2007/2, vol.1, n^o2, 167-188.
- 2009, « Noblesse et servitude du calcul astronomique », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol.3, n^o2, 253-272.

Lankford, John, 1997, *American Astronomy. Community, Careers and Power, 1859-1940*, University of Chicago Press.

Launay, Françoise, 2015, « Le fabuleux destin de Marie-Jeanne Harlay », *L'Astronomie*, vol. 129/88, 36-43.

Lebon, Ernest, 1899, *Histoire abrégée de l'astronomie*, Paris, Gauthier-Villars (portraits et partie importante sur le XIX^e siècle – histoire contemporaine)

Le Guet-Tully, Françoise, 2005, « De la réorganisation du Bureau des longitudes en 1854 à la création de l'observatoire de Nice en 1879 : vingt-cinq années cruciales pour l'astronomie française », in G. Boistel (dir.), *Observatoires et Patrimoine astronomique français*, Lyon, ENS 2ditions/SFHST, 89-108.

Le Lay, Colette,

- 2013, « Les dames de l'astronomie (1686-1900) », texte de la conférence donnée devant l'Union des professeurs de physique et de chimie (UdPPC), Nantes, CRDP, 12 juin 2013. URL : http://rybn.org/human_computers/articles/Les_dames_de_l_astroonomie.pdf.
- 2019a, « Du côté des lettres : Benjamin Baillaud et les femmes astronomes (1922) » — *Images des Mathématiques*, CNRS, 2019. URL : <https://images.math.cnrs.fr/Du-cote-des-lettres-Benjamin-Baillaud-et-les-femmes-astronomes-1922.html>.
- 2019b, « L'article TABLES ASTRONOMIQUES de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert », *Cahiers Clairaut*, n^o168, hiver 2019, 19-22.

Lemoine Martin, Perrin Guy, 2004, « Les X astronomes », *Bulletin de la SABIX*, n^o35, 44-49.

Lémonon-Waxin, Isabelle,

- 2016, « Gender and Space in Enlightenment Science: Madame Dupiéry's Scientific Work and Network », *Domesticity in the Making of Modern Science*, Opitz D. L. , Bergwick S. et van Tiggelen B. (dir.), Palgrave Macmillan, Basingstocke, 41-60.
- 2018, « Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives » Réflexions sur les femmes en mathématiques 2019. Une version courte de cet article a été publiée dans la *Gazette des mathématiciens*, SMF, Paris, 2018, 57-66. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02049374>
- 2019, *La Savante des Lumières françaises, histoire d'une Persona : pratiques, représentations, espaces et réseaux*, Thèse de doctorat mention histoire des sciences, Paris, E.H.E.S.S.
- 2021, « De la salle à manger au Collège royal : les espaces savants des collaboratrices en astronomie de Jérôme Lalande », *Cahiers François Viète*, sér. III, 11, 21-48.

Lequeux, James,

- 2009a, *François Arago, un savant généreux. Physique et astronomie au XIX^e siècle*, Paris, Observatoire de Paris/EDP sciences.
- 2009b, *Le Verrier, savant magnifique et détesté*, Paris, Observatoire de Paris/EDP sciences.

Lesté-Lasserre, Nicolas,

- 2004, *Le journal d'observations astronomiques au XVIII^e siècle : entre autocritique raisonnée et affirmation d'un art*, mémoire de DEA Histoire et Civilisations, Paris-EHESS.
- 2010, « Lalande et l'observation : l'œil du cyclone » in G. Boistel, J. Lamy et C. Le Lay (dir.), *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, Rennes, PUR, 23-31.

Levallois, Jean-Jacques,

- 1961, « La géodésie et ses problèmes fondamentaux », *L'Astronomie*, décembre 1961 (75^e année), 465-471.
- 1988, *Mesurer la Terre. 300 ans de géodésie française, de la toise du Châtelet au Satellite*, Paris, Presses de l'École des Ponts et Chaussées.

Levert, Paul (abbé), 1966, « Le bicentenaire de l'astronome Michel Le François de Lalande », *l'Astronomie*, nov-déc., 393-398.

Lévy, Jacques, 1976, « La création de la *Connaissance des temps* », *Vistas in Astronomy*, vol. 20, p. 75-76.

Locher, Fabien,

- 2004, *Le nombre et le temps. La météorologie en France (1830-1880)*, Thèse de doctorat Histoire et Civilisations, Paris, E.H.E.S.S.
- 2007, « L'empire de l'astronome : Urbain Le Verrier, l'Ordre et le Pouvoir », *Cahiers d'histoire*, 102, oct.-déc., 33-48.
- 2008, *Le Savant et la Tempête. Étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIX^e siècle*, Presses Universitaires de Rennes, Coll. « Carnot ».

Mailly, Éd., 1877, « D'une histoire des sciences et des lettres en Belgique pendant la seconde moitié du XVIII^e siècle. Du projet qu'on avait formé en 1786 de créer une chaire à l'Université de Louvain pour l'astronome de Zach et d'y ériger un observatoire », *Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Médecine de Bruxelles*, tome XXVII, 3-16.

Massiot Anaïs et Pigéard-Micault Natalie, 2016, *Les coulisses des laboratoires d'autrefois. Vies et métiers à l'Institut du Radium et à la fondation Curie*, Paris, Éditions Glyphe.

Morali, Pierre, 2016, *Antoine Yvon-Villarceau. Un savant dans l'ombre des étoiles*, Vendôme, Éditions du Cherche-Lune.

Norberg, Arthur L., 2003, « Table making in astronomy » in Campbell-Kelly et al. (dir.), *The History of Mathematical Tables*, Oxford University Press, chap. 7, 177-207.

Parisot, Jean-Paul & Suagher, Françoise, 2002, *Calendriers et chronologie*, Paris, Masson.

Passeron, Irène (dir.), 2008, « La République des Sciences », numéro spécial de la revue *Dix-Huitième Siècle*, n°40, 3-358.

Pecker, Jean-Claude, 1987, « L'astronomie au Collège de France : un bref résumé », *Cahiers Clairaut*, n°39-40, 27-41.

Pfeiffer, Jeanne & Vittu, Jean-Pierre, 2008, « Les journaux savants formes de la communication et agents de la construction des Savoirs (17^e-18^e siècles) », in I. Passeron (dir.), « La République des sciences », *Dix-Huitième Siècle*, n°40, 281-300.

Philbert, Jean-Paul, 2000 (2^e éd.), *Le furet des comètes. Charles Messier (Badonviller 1730 – Paris 1817)*, Sarreguemines, Éditions Pierron.

Picolet, Guy, 2013, « La Hire, ami, collègue, éditeur et continuateur de Picard », in Becchi et al., *Philippe de la Hire, 1640-1718, entre Architecture et sciences*, Paris, Éditions A. et J. Picard, 59-92.

Picolet, Guy (dir.), 1987, *Jean Picard et les débuts de l'astronomie de précision au XVII^e siècle*, Paris, Éditions du CNRS.

Pérot Jacques, Bourasseau Jean-François, 1991, *La mesure du temps et Charles-Louis Largeteau*, catalogue de l'exposition du centenaire de la loi du 14 mars 1891 et du bicentenaire de la naissance de Largeteau, mai-août 1991, Paris, Réunion des musées nationaux.

Perrier, Édouard, 1915, « Émile Guyou. Notice nécrologique », *CRAS* 1915, t.161, 225-227.

Porset, Charles, 2010, « *Siderus Latomorum*. Lalande franc-maçon », in Boistel G., Lamy J. et Le Lay C. (dir.), *Jérôme Lalande (1732-1807). Une trajectoire scientifique*, Rennes, PUR, 195-222.

Pouvreau, Nicolas, 2008, *Trois cents ans de mesures marégraphiques en France : outils, méthodes et tendances des composantes du niveau de la mer au port de Brest*, thèse de doctorat en géophysique, Université de La Rochelle.

Raspail, Julien, 1921, « Les papiers de Lalande », *La Révolution Française : revue d'histoire moderne et contemporaine*, 74, 236-254.

Rémy, Frédérique, 2009, *Histoire des pôles. Mythes et réalités polaires 17^e-18^e siècles*, Paris, Éditions Desjonquères.

Saint-Martin, Arnaud, 2006, « Un spectre hante l'observatoire : le statut paradoxal des auxiliaires », *carnets de bord*, n°11 (sept.), 40-50.

Sanchez, Jean, 2016, *Des éphémérides astrologiques aux éphémérides astronomiques : étude sur l'exclusion de l'astrologie des savoirs légitimes au XVII^e siècle en France*, mémoire non publié de Master 2 histoire et philosophie des sciences, Université Paris Diderot [communication privée – travail essentiel pour les débuts de la CDT et l'analyse poussée des contenus astrologiques].

Sauzereau, Olivier, 2012, *Des observatoires de la Marine à un service chronométrique national. Le cas français, XVIII^e-XIX^e siècles*, Thèse de doctorat (épistémologie, histoire des sciences et des techniques), Université de Nantes.

Scheidecker-Chevalier, Myriam, 2000, « Marc-Antoine Gaudin, Alexandre-Édouard Baudrimont, Auguste Laurent et l'approche structurale en chimie », *Revue d'histoire des sciences*, 53/1, 133-168.

Schiavon, Martina,

— 2003, *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 1870-1930 environ*, Thèse de Doctorat histoire et civilisations, Paris, E.H.E.S.S.

— 2006, « Les officiers géodésiens du Service géographique de l'armée et la mesure de l'arc de méridien de Quito (1901-1906) », *Histoire & Mesure*, XXI-2, 55-94.

2010, « Geodesy and Mapmaking in France and Algeria : Between Army officers and Observatory Scientists », in Aubin D., Bigg C., Sibum O.H., *The Heavens on Earth [...]*, Duke University Press, 199-224.

— 2014a, *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 1870-1930*, Nancy, PUN/Éditions Universitaires de Lorraine.

— 2014b, « Hervé Faye, la géodésie et le Bureau des Longitudes », *Bulletin de la Sabix*, 55, Septembre 2014 (collection *Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture*), 31-44.

— 2016, « The Bureau des Longitudes : An Institutional Study », in Dunn R. & Higgitt R. (eds.), *Navigational Enterprises in Europe and Its Empires, 1730-1850*, Basingstoke, Palgrave/McMillan, 65-85.

Shinn, Terry, 1980, *Savoir scientifique et pouvoir social. L'École polytechnique, 1794-1914*, Paris, Presses de la fondation nationale des sciences politiques.

Shinn T., Ragouet P., 2005, *Controverses sur la science. Pour une sociologie transversaliste de l'activité scientifique*, Paris, Éditions Raison d'Agir.

Seidelmann, P. Kenneth,

- 1996, « Evolution of ephemerides representation and diffusion », in Ferraz-Mello S. et al, *Dynamics, ephemerides and astrometry [...]*, IAU Symposium n°172, 331-338.
- 2019, « A history of western astronomical almanacs », *Journal of Astronomical History and Heritage*, 22/1, 93-112.

Seidelmann, P. Kenneth, Hohenkerk, Catherine Y. (éds.), 2019, *The history of Celestial Navigation. Rise of the Royal Observatory and Nautical Almanacs*, Springer, Historical & Cultural Astronomy series.

Sochon, Serge, 2004, *Pierre-Simon de Laplace. Un savant issu des Lumières*, Paris, Éditions Christian.

Souchay, Jean, 2013, « La Hire à l'Observatoire de Paris », in Becchi et al., *Philippe de la Hire [...]*, 93-105.

Soulu, Frédéric,

- 2016, *Développement de l'astronomie française en Algérie (1830-1938). Astronomie de Province ou astronomie coloniale ?*, Thèse de doctorat (Épistémologie, histoire des sciences et des techniques), Université de Nantes.
- 2018, « Observatoires français dans l'Algérie coloniale : forme et spatialité », *Cahiers François Viète*, sér. III, 4, 61-92.

Souquet, J.-B., 1840, *Métrologie Française ou Manuel théorique et pratique du système métrique*, Toulouse, Martegoutte, Libraire-Imprimeur.

Taillemite, Étienne, 2007, « Monge et la Marine », *Bulletin de la Sabix*, 41, 129-139. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/159>.

Trôlais, Jean, 1964, « Le Collège Royal », in R. Taton (dir.), *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII^e siècle*, Paris, Hermann, 261-286.

Toulmonde, Michel,

- 1995, *Étude comparative de diamètres solaires observés à partir d'instruments astrométriques*, Thèse de Doctorat en astronomie fondamentale, mécanique celeste, géodésie, Observatoire de Paris.
- 1996, « Les diamètres du Soleil dans la *Connaissance des temps* depuis 1795 », in Ferraz-Mello S. (ed.), *Dynamics, ephemerides and astrometry of the Solar System ; proceedings of the 172nd Symp. I.A.U.*, Paris, 38 July 1995, 361-364.
URL : <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1996IAUS..172..361T>
- 1997, « The diameter of the Sun over the past three centuries », *Astronomy and Astrophysics*, vol. 325, 1174-1178. URL: <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1997A%26A...325.1174T>

Vanvaerenbergh Michel & Ifland Peter, 2003, *Line of position method. Sumner and Saint-Hilaire, the two pillars of modern celestial navigation*, Bloomington, Unlimited Publishing.

Vargha, Magda, 2005, *Franz Xaver von Zach (1754-1832). His Life and Times*. Konkoly Observatory Monographs, 5. Konkoly Observatory, Budapest. URL : <http://real-eod.mtak.hu/2313/1/Zach-English.pdf>

Withers, Charles W.J., 2017, *Zero degrees. Geographies of the Prime Meridian*, Cambridge, Harvard University Press.

Wilkins, George H., 2003, « The making of astronomical tables in HM Nautical Almanac Office », in Campbell-Kelly et al. (dir.), *The History of Mathematical Tables*, Oxford University Press, chap. 11, 295-320.

7.3.- Le Bureau du cadastre de Gaspard Prony (1791-1802) Projet LOCOMAT) et les géographes ; le Dépôt de la Guerre

Bret, Patrice,

- 1989, Le dépôt général de la Guerre et la formation scientifique des ingénieurs-géographes militaires en France (1789-1830). HAL-archives-ouvertes.fr, <halshs-00002880>.
- 1991, « Le dépôt général de la Guerre et la formation scientifique des ingénieurs géographes militaires en France (1789-1830) », *Annals of science*, 1991, 48/2, 113-157.

Peaucelle, Jean-Louis,

- 2011, « Personnes ayant participa aux travaux du bureau du Cadastre de octobre 1791 à mars 1802 », LOCOMAT project, INRIA ; PDF online : <http://locomat.loria.fr/cadastre/docs/peaucelle2011collaborateurs.pdf>
- 2012a, « Un « éléphant blanc » en pleine révolution française : les grandes tables de logarithmes de Prony comme substitut au cadastre ! », *Les Annales des Mines - Gérer & Comprendre*, 2012, n° 107, 74-86.
- 2012b, « Le détail du calendrier de calcul des tables de Prony, de 1791 à 1802 », LOCOMAT project , INRIA.
URL : <http://locomat.loria.fr/cadastre/docs/peaucelle2012prony-calendrier.pdf>

Roegel, Denis, 2011, « The great logarithmic and trigonometric tables of the French Cadastre : a preliminary investigation », 11 janvier 2011, LOCOMAT project, INRIA (fichier PDF online : <http://locomat.loria.fr/cadastre/analysis.pdf>).

7.4.- Les savants et l'époque révolutionnaire

Collectif, 1989, *1789. Recueil de textes du XVIII^e siècle à nos jours*, Paris, CNDP (préface de Pierre Joxe et de Lionel Jospin).

Collectif, 1989, *L'astronomie et la Révolution française*, Dossier spécial de *l'Astronomie*, juin 1989.

Collectif, 1989, *L'astronomie au temps de la Révolution française*, Catalogue de l'exposition, Caen, Groupe astronomique de Querqueville.

Dhombres, Nicole, 1988, *Les savants en révolution*, Paris, Calmann-Lévy/La Cité des Sciences et de l'Industrie.

Guedj, Denis, 1988, *La Révolution des savants*, Paris, Gallimard/Découverte, sciences et techniques, n° 48.

Guillaume, M. J., 1891-1958, *Procès-verbaux du Comité d'instruction publique de la Convention nationale publiés et annotés par M. J. Guillaume*, Paris, Convention nationale. Comité d'instruction publique, Imprimerie Nationale, 7 tomes en 8 volumes. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k29288b> [PV CIP].

Jullian, Marcel, 2000, *Les grands Hommes, les grands faits, ... de la Révolution*, Paris, EDITOP [notices biographiques et jalons historiques].

Langins, Janis, 1987, *La République avait besoin de savants*, Paris, Belin.

Martin, Jean-Clément, 2017, *La Terreur. Vérités et Légendes*, Paris, Perrin. Sont associés à ce livre les comptes-rendus faits par : 1°. Arnaud Malaty à l'Université de Bourgogne ; URL : http://tristan.u-bourgogne.fr/CGC/publications/TC_VARIA/CR_ouvrages/malaty_septembre2018.html [consulté le 4 janvier 2020] ; 2°. Jacques Guilhaumou, « Jean-Clément MARTIN, *La machine à fantasmes. Relire l'histoire de la Révolution française* », *Annales historiques de la Révolution française*, 376, avril-juin 2014, mis en ligne le 11 juillet 2014, consulté le 03 janvier 2020. URL : <http://journals.openedition.org/ahrf/13226>.

Vovelle, Michel, 1992, *La Révolution française, 1789-1799*, Paris, Armand Colin.

7.5.- L' « affaire Paul Bert » (1872-1873) (voir chap. 8)

Académie des sciences (comité secret), 1873, « Note présentée par la Commission administrative de l'Académie des sciences à M. le président de la République », *CRAS*, t. 76 (6 et 13 janvier 1873), 122-124. [Gallica]

Bert, Paul, 1873, « Lettre de M. P. Bert à M. le président [de l'Académie des sciences] à propos d'une Note précédente de M. Faye, sur la situation actuelle du Bureau des longitudes », *CRAS*, t. 76 (janvier 1873), 120-122. [Gallica]

Faye, Hervé, 1872, « Sur la situation actuelle du Bureau des longitudes », *CRAS*, t. 75 (lundi 23 déc 1872), 1721-1729. [Gallica]

Yung, E., Alglave, E., 1872, « À quoi sert le Bureau des longitudes ? », *La revue scientifique de la France et de l'Etranger. Revue des cours scientifiques* (Paris), n°21 (23 novembre 1872), 481-483 ; p. 576.

7.6.- L'Annuaire du Bureau des longitudes

Débarbat, Suzanne, 1996, « L'Annuaire du Bureau des longitudes a 200 ans », *l'Astronomie*, vol. 110 (septembre), 240-243.

Faye, Hervé, 1879, « *Annuaire du Bureau des longitudes* pour l'année 1880 », *CRAS*, t. 89, 1089-1090. [Gallica]

Le Lay, Colette,

- 2011, communication orale, « L'Annuaire du Bureau des longitudes et la diffusion scientifique : enjeux et controverses (1795-1870) », Bureau des longitudes – Séance du mercredi 5 janvier 2011.
- 2014, « L'annuaire du Bureau des longitudes et la diffusion scientifique : enjeux et controverses (1795-1870) », *Romantisme. Revue du dix-neuvième siècle*, n°166/4, 21-31.
- 2021, *L'Annuaire du Bureau des longitudes (1795-1932)*, Paris, Collection du Bureau des longitudes, vol. 8, ANR/Bureau des longitudes.

Thirion, le P. J. (s.j.), 1895, « L'Annuaire du Bureau des longitudes », *Revue des questions scientifiques*, avril 1895, 463-516.

Tables de l'Annuaire du Bureau des longitudes :

Annuaire du Bureau des longitudes pour l'année 1968 (Paris, Gauthier-Villars) : tables des membres du BDL, tables des notices scientifiques, D.1-D.24 (on trouve ces informations dans plusieurs volumes de l'Annuaire au XX^e siècle).

Bigourdan, Guillaume, 1909, « Tables des notices, de l'Annuaire du Bureau des longitudes, de l'origine à 1910 », in *Annuaire du B.D.L. pour 1910*, Paris, Gauthier-Villars, C.1-C.24.

Béjani, J.-M., 1937, « Tables des notices, de l'Annuaire du Bureau des longitudes, de 1911 à 1938 », in *Annuaire du B.D.L. pour 1938*, Paris, Gauthier-Villars, C.1-C.11. [Béjani, ancien secrétaire-bibliothécaire du BDL].

Waitz, M., 1961, « Tables des notices, de l'Annuaire du Bureau des longitudes, de 1939 à 1962 », in *Annuaire du B.D.L. pour 1910*, Paris, Gauthier-Villars, D.1-D.10. [Waitz, ancien calculateur du BDL].

7.7.- Histoire sociale, histoire de travail, histoire de la « fonction personnel » et des ressources humaines, de l'administration française au XIX^e siècle, méthode historique

Charle, Christophe, 1987/rééd. 2006, *Les élites de la République, 1880-1900*, Paris, Fayard.

Dakhli, Leyla, 2007, « Histoire des régimes spéciaux de retraite », compte rendu de la table ronde organisée par *Le Mouvement Social* le 22 octobre 2007. URL : <http://mouvement-social.univ-paris1.fr/document.php?id=1060>. [consulté le 22 janvier 2020].

De Cock Laurence, Larrère Mathilde, Mazeau Guillaume, 2019, *L'histoire comme émancipation*, Marseille, Agone, coll. « Contre-Feux. Aggiornamento, Histoire-Géographie ».

Fombonne, Jean, 2001, *Personnel et DRH. L'affirmation de la fonction « Personnel » dans les entreprises (France, 1830-1990)*, Paris, Vuibert.

Le Bihan, Jean,

— 2001, « Les fonctionnaires français du XIX^e siècle. Essai de bilan historiographique », *Sociétés et Cultures de l'Ouest*, URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00423649/document>

— 2008, *Au service de l'État. Les fonctionnaires intermédiaires au XIX^e siècle*, Rennes, P.U.R.

Lejeune, Dominique, 2011, *Les mondes du travail en France, 1789-1946*, DEUG. Les mondes du travail en France, notes du cours donné en Khâgne du Lycée Louis le Grand (381 pp.). URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/cel-01475545>

Louli, Jonathan « Henri Pascal, *Histoire du travail social en France. De la fin du XIX^e siècle à nos jours* », *Lectures* [En ligne], Les comptes rendus, 2014, mis en ligne le 30 septembre 2014, consulté le 21 janvier 2020. URL : <http://journals.openedition.org/lectures/15642>

Marchand, Olivier et Thélot, Claude, 1991, *Deux siècles de travail en France. Population active et structure sociale, durée et productivité du travail*, Paris, INSEE Études.

Pascal, Henri, 2014, *Histoire du travail social en France. De la fin du XIX^e siècle à nos jours*, Paris, Presses de l'EHESP, coll. « Politiques et interventions sociales ». URL : <https://www.cairn.info/histoire-du-travail-social-en-france--9782810901555.htm>

Thénard-Duvivier, Franck, 2011, *Les mondes du travail en France, de 1800 à nos jours*. Conférences et Débats du Comité d'histoire des administrations chargées du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, Saint-Étienne ; Paris, Ministère du travail, de l'emploi et de la Santé.

Thuillier, Guy,

— 1978, « Histoire de l'administration française au XIX^e siècle », *Annuaire de l'École pratique des hautes études, 4^e section, Sciences historiques et philologiques*, 903-912. URL : https://www.persee.fr/doc/ephe_0000-0001_1977_num_1_1_6439

— 1991, « Pour une prospective de l'histoire administrative contemporaine », *Le Mouvement Social*, 157, octobre-novembre 1991/3, 71-84 :

URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k56212304.image.f73.tableDesMatières>

— 1995, *Les pensions de retraite des fonctionnaires au XIX^e siècle*, Paris, Comité d'histoire de la sécurité sociale.

8.- Sitographie générale (sites les plus régulièrement utilisés)

NASA ADS

Une précieuse base de données qui s'est enrichie d'articles historiques :

URL : <https://ui.adsabs.harvard.edu/> et sa forme « classique » : <https://ui.adsabs.harvard.edu/classic-form>

ADS Historical scans (Université de Strasbourg) : <http://cdsads.u-strasbg.fr/historical.html>

[© The SAO/NASA Astrophysics Data System]

Gallica/BNF

La BNF a fait un travail de numérisation extraordinaire de journaux de la presse quotidienne, sans compter les ouvrages scientifiques et manuscrits précieux ; outil incontournable !

Gallica/BNF (Presse) : <https://gallica.bnf.fr/accueil/>

Bureau des longitudes / Académie des sciences

- Académie des sciences

URL : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Notes-biographiques/notes-biographiques.html>

- Bureau des longitudes : Index des membres sur le site des PV numérisés :

URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/index>

- Inventaire Condorcet :

URL : <http://www.inventaire-condorcet.com/>

IMCCE et IAU

Site WEB de l'IMCCE (nouveau depuis 2018) : <https://www.imcce.fr/> - Rubriques Acteurs, Expositions.

IMCCE – *Connaissance des temps* : <https://cdt.imcce.fr/>

IMCCE – Patrimoine et Histoire : <https://www.imcce.fr/institut/histoire-patrimoine/>

IMCCE – Ephémérides : <https://www.imcce.fr/services/ephemerides/> et la rubrique « Promenades – Éphémérides » ; URL : <https://promenade.imcce.fr/fr/pages3/306.html>

IMCCE – Notes scientifiques et techniques : <https://www.imcce.fr/publications/publications-recherche/nst>

Satellites de Jupiter : <ftp://ftp.imcce.fr/pub/cdt-num/Les%20satellites%20de%20Jupiter%202.pdf>

IAU – Past meetings : <https://www.iau.org/science/meetings/past/>

IAU – Commission 4 (éphémérides) : <http://www.iaucom4.org/>.

Observatoire de Paris – Outil de recherche base ALIDADE et collections numériques

ALIDADE : <https://alidade.obspm.fr/> (Documents et archives de l'Astronomie)

BibNUM (Bibliothèque Numérique de l'Observatoire de Paris) : <https://bibnum.obspm.fr/>

Les Collections de l'Observatoire de Paris (OP/PSL) : <http://obspm-bibliotheque.skin-web.org/fr/museum/>

Outils de recherche divers (journaux, revues numérisées)

CNUM : <http://cnum.cnam.fr/>

Images des mathématiques : <https://images.math.cnrs.fr/>

Numdam (numérisation de revues et de journaux scientifiques) : <http://www.numdam.org/journals/>

Revue professionnelle :

Portail Persée (CNRS, ENS Lyon, Université de Lyon, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche) : <https://www.persee.fr/>

Cairn Info : <https://www.cairn.info/>

ANNEXES

Tableaux, statistiques et analyses
diverses sur la *Connaissance des temps*.

Listes nominatives des calculateurs
recensés à ce jour.

ANNEXE A-1 : Statistiques générales (matérielles et économiques) portant sur la *Connaissance des temps* et le Bureau des longitudes

Cette annexe A-1 présente une série de graphiques et de statistiques générales, déclinées ou détaillées dans divers chapitres, concernant l'évolution du nombre de pages du périodique, l'évolution du budget du BDL, diverses statistiques concernant la part de la CDT dans le budget au regard des autres dépenses du Bureau des longitudes, les délais de livraison de la CDT au regard de la règle de livraison de l'éphéméride avec 18 mois d'avance adoptée par Lalande en 1760.

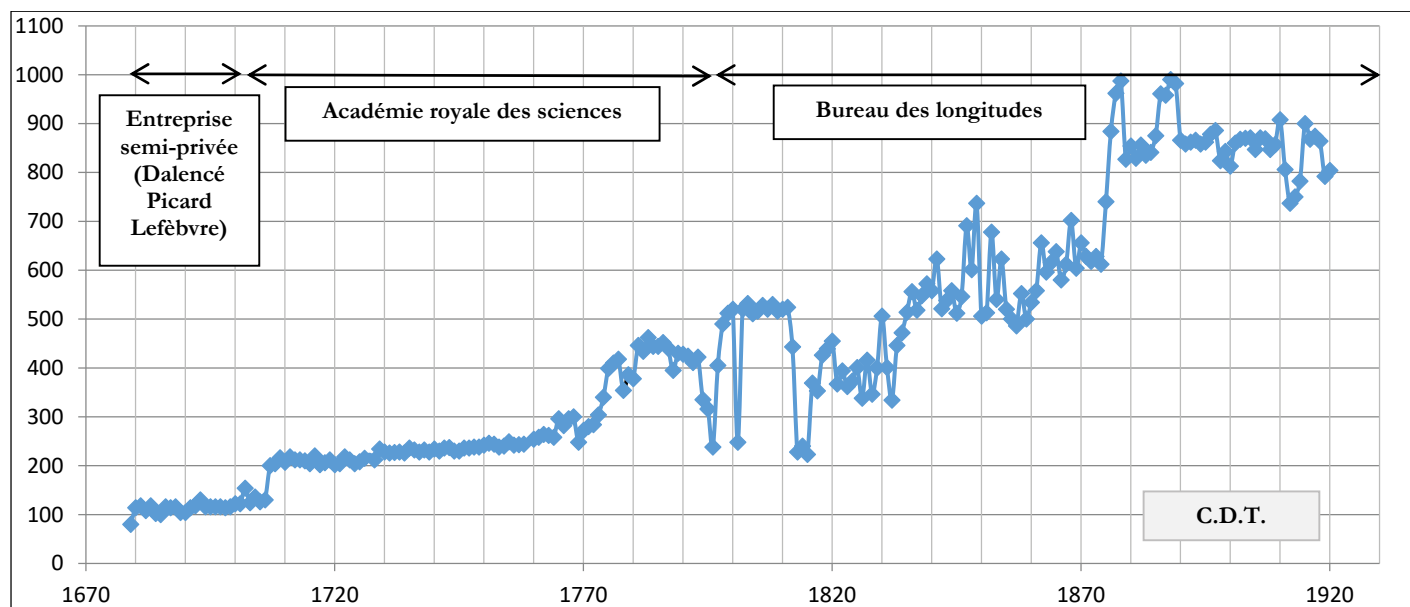
Description :

- * **Annexe A-1.1** – Cette annexe donne l'évolution du nombre de pages de la CDT, de 1679 à 1920.
- * **Annexe A-1.2** – Cette annexe donne le budget annuel du Bureau des longitudes pour les années connues.
- * **Annexe A-1.3** – Cette annexe donne plusieurs graphiques indiquant la part de la CDT dans les dépenses du Bureau des longitudes.
- * **Annexe A-1.4** – Cette annexe importante et originale, indique les décalages de livraison par rapport à la règle implicite de livraison de la CDT avec 18 mois d'avance adoptée par Jérôme Lalande en 1760.

Annexe A-1-1.- Évolution du nombre de pages de la CDT, de 1679 à 1920.

Source : collection des volumes de la CDT sur Gallica. Voir aussi le site web de l'IMCCE dédié à la CDT. URL : <https://cdt.imcce.fr/collections>. On trouvera des parties détaillées et commentées de ce graphique dans les chapitres 1 à 8.

Cette figure montre l'évolution du nombre de pages de la *Connaissance des temps* sous ses diverses directions.

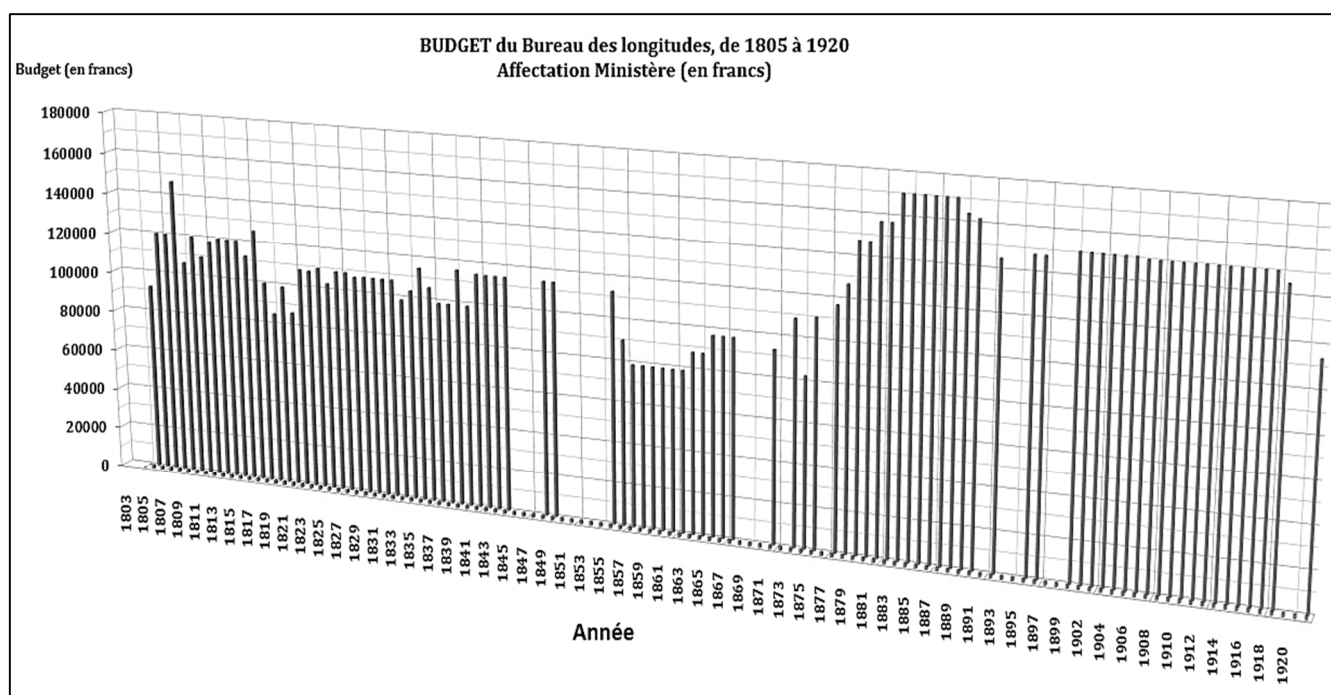


Annexe A-1-2.- Évolution du budget du Bureau des longitudes au XIX^e siècle.

Source : Archives nationales, fonds Instruction publique F17, cartons 3701 à 3717 + Fonds BDL aux AAS (juillet 2017) Ms non cotés (données incomplètes).

Les sommes en ordonnée sont en francs brutes sans recalcul dus à l'inflation ou la dévaluation du franc qui opère notamment à partir de 1901.

Sur les deux premiers tiers du XIX^e siècle, le budget moyen du Bureau des longitudes est d'environ 109 000 francs. De 1880 à 1918, le budget moyen est d'environ 145 000 francs.



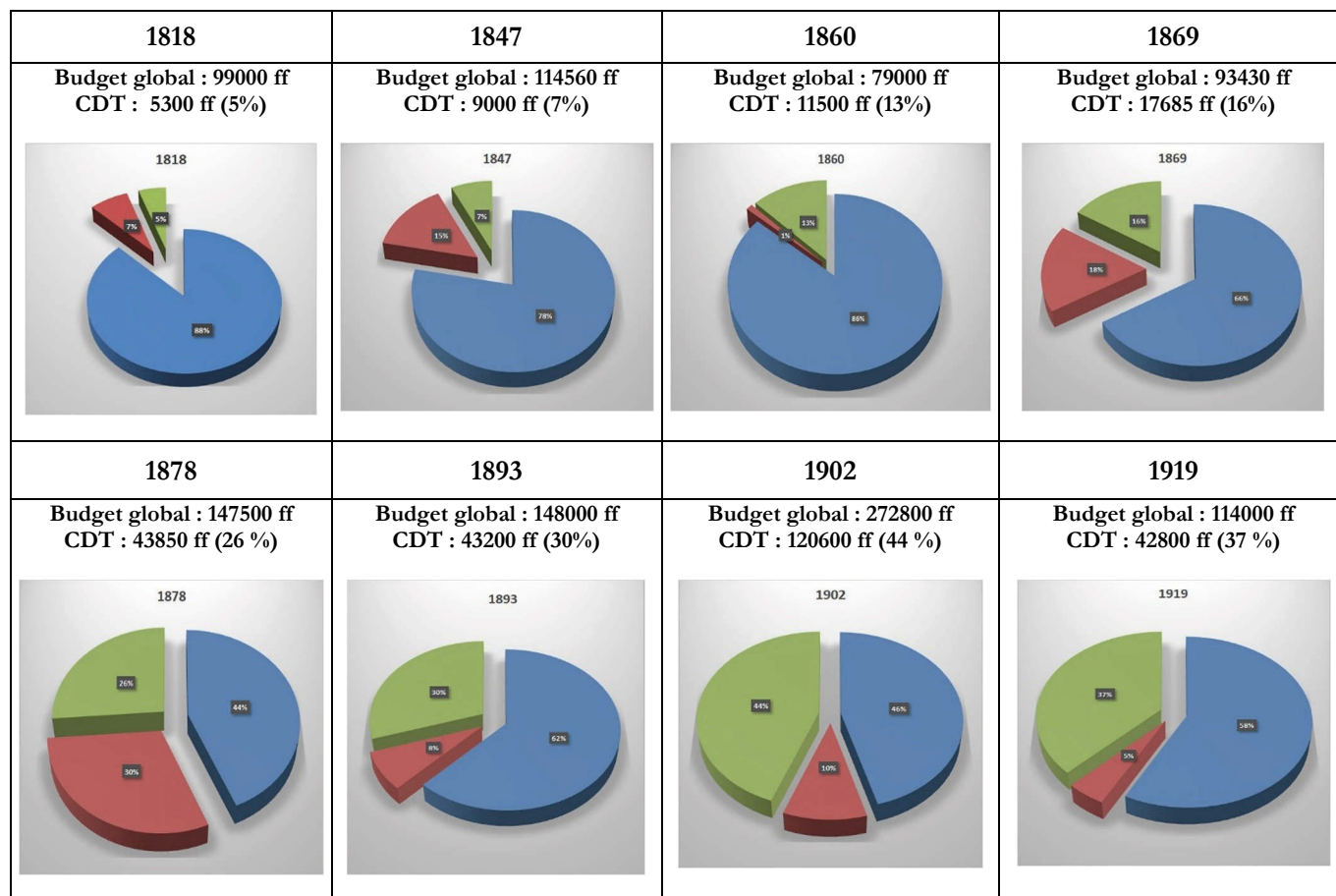
Annexe A-1-2 – Évolution du budget annuel du Bureau des longitudes en dotation ministérielle, données brutes (état partiel). © - G. Boistel, 2019.

Annexe A-1-3.- Évolution de la part du budget du Bureau des longitudes consacrée à la CDT au cours du XIX^e siècle.

Sources : Archives nationales, fonds Instruction publique, F17.3702 à F17.3717 ; archives inédites du Bureau des longitudes (dossiers budgets annuels, Matériels, Personnels) ; procès-verbaux des séances du Bureau. Les montants indiqués sont arrondis à la dizaine de francs. Les graphiques sont construits à partir des dossiers de présentation de budgets émanant du Bureau (archives du Bureau des longitudes conservées à l'Institut), sur leurs copies figurant dans les archives de l'Instruction publique F17 et sur les dotations ministérielles reçues par le Bureau.

Part de la CDT : elle comprend les salaires des calculateurs plus les dépenses engagées pour les calculs (en plus des calculs extraordinaires de la CDT réalisés par les auxiliaires) hors tables de la Lune de Delaunay (qui représente des dépenses fixes, 12000 ff à partir de 1867 puis cette somme décroît).

La subvention attribuée à l'Imprimeur-libraire pour les publications du Bureau (CDT, *Annuaire* puis *Annales* à partir de 1877 est comprise dans la part « Matériels ». Elle passe de 1000 francs au début du XIX^e siècle, à 3600 francs dans les années 1870-80 puis à 10 000 francs au début du XX^e siècle.



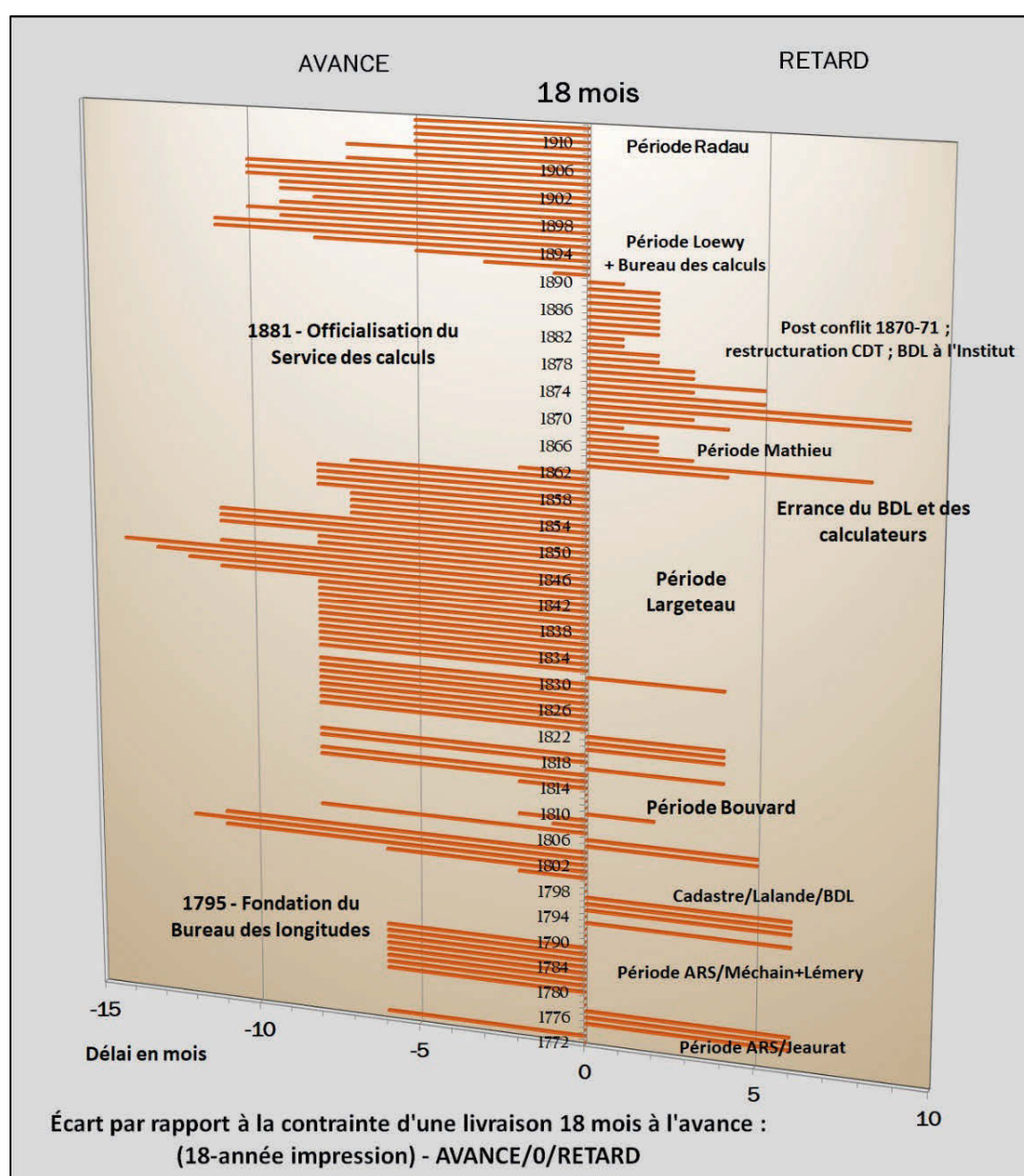
Annexe A-1-3 - Part de la CDT dans le budget du Bureau des longitudes pour les années 1818 à 1919.

Bleu : personnels ; **Rouge** : matériels (comprend la subvention au libraire) ; **Vert** : CDT (calculateurs seulement et calculs extraordinaires hors tables de la Lune de Delaunay).

Annexe A-1-4.- Avance et retard de la livraison de la CDT par rapport à la règle implicite instaurée par Lalande de livraison de l'éphéméride avec 18 mois en avance.

En abscisse, on donne les mois par rapport à une livraison effectuée 18 mois à l'avance. Cette « règle » implicite résulte d'un conseil formulé par l'abbé Brancas de Villeneuve en 1755 et adoptée par Lalande lorsqu'il prend la CDT en décembre 1758. Aucun texte ne règlemente cette disposition qui a guidé et conditionné la production de la CDT depuis 1760 jusqu'en 1920.

Les écarts (avance ou retard) par rapport à cette règle implicite permet de périodiser l'histoire de l'éphéméride française en identifiant les moments de crise (volet « retard ») ou les moments de travail plus serein (volet « avance »).



Annexe A-1-4 – Décalages de livraison de la CDT par rapport à la règle implicite de livraison de l'éphéméride avec 18 mois d'avance. © - G. Boistel, 2022.

ANNEXE A-2 : Prosopographie des calculateurs collaborateurs/coopérateurs de Lalande pour la *Connaissance des temps*, 1760-1804.

Cette annexe regroupe les informations suivantes :

* **Annexe A-2-1** : cette annexe donne la liste des 48 calculateurs et calculatrices recensés pour la *Connaissance des temps*, depuis la nomination de Jérôme Lalande en 1758, jusqu'à la décision prise par le Bureau des longitudes, en 1804, de laisser les nouveaux calculateurs recrutés (Marion et Haros) faire le travail seuls. L'Annexe **A-2-1bis** donne des éléments biographiques étendus sur ces 48 calculateurs. Le lecteur pourra aussi consulter les notices biographiques sur la page dédiée à la CDT sur le site web de l'IMCCE, rubrique « Acteurs » (accès par ordre alphabétique) : <https://cdt.imcce.fr/>.

* **Annexe A-2-2** : cette annexe donne une carte de la localisation géographique européenne des calculateurs/coopérateurs de Lalande.

* **Annexe A-2-3** : cette annexe donne la liste des calculateurs du Bureau du Cadastre de Gaspard Prony (1794-1802) ayant aussi calculé pour la CDT.

Annexe A-2-1 - Table récapitulative des calculateurs/coopérateurs de Lalande jusqu'aux débuts du Bureau des longitudes (de 1759 à 1804) [Boistel, 2001/2003 ; 2014 ; 2017] pour la CDT et la réduction du catalogue d'étoiles de Lalande et de Michel Lefrançois observées à l'observatoire de l'École militaire (pour *L'Histoire céleste française* de Lalande et publié en partie dans la CDT pendant l'époque du calendrier républicain) ; les noms des calculateurs/observateurs engagés pour l'*Histoire céleste* sont marqués d'une croix (x). État partiel d'après les sources explorées (48 calculateurs recensés en novembre 2019) en janvier 2020.

Nom, prénom	Dates personnelles	Période de travail connue pour la CDT	Travaux pour l'Obs. de l'École militaire
Bernier (de Montauban), Pierre-François	1779 - 1803	1796: - 1800	(x)
Bertrand , Claude-Philippe (l'abbé)	1757 - 1792	1786 - 1792†	
Bissy , Frédéric (de)	1768 - 1834	1795 - 1800	(x)
Burckhardt , Johann Carl	1773 - 1825	1797 - 1799 (puis adjoint BDL)	(x)
Carouge , Bertrand-Augustin	1741 - 1798	1784 - 1798†	(x)
Cartault , Jean	1707 - 1784	1772 - 1784†	
Chabrol (de Murol) , Guillaume-Michel	1777 - 1810	1796: - 1804	(x)
Chaligni , de (l'abbé)	? - 1801	1773 - 1801	(x)
Champia de Fumbrun	?	1776 - 1779 :	
Ciccolini , Ludovico-Maria (Louis)	1767 - 1854	1799 - 1806	(x)
Cornelier-Lémery , Louis-Robert-Joseph	1728 - 1802	1770? - 1802†	
Cotte , Louis (le père)	1740 - 1815	1775 - 1805	
Degaulle , Jean-Baptiste	1732 - 1810	1786 - 1792 ?	
De la Croix	?	1776 - 1778 :	

Delambre , Jean-Baptiste (l'abbé de Lambre en 1786-88)	1749 – 1822	1786 – 1790..	(x)
Dionis du Séjour , Pierre-Achille	1734 - 1794	1774 ? - 1794	(x)
Du Piéry (ou Dupiéry), Marie-Louise	1746 – 1830	1783 – 1791 :	
Duvaucel , Charles	1734 - 1820	1757 - 1802	(x)
Flaugergues , Honoré	1755 – 1830	1782 - 1805	
Goudin , Mathieu-Bernard	1734 – c.1817	c.1798 – 1806	
Guérin , Jean-Louis	1732 - ??	1770 – 1792	
Guérin d'Amboise	?	1797-1805 puis >1805	
Harlay , Marie-Jeanne/ dite « Amélie Lalande », épouse de Michel Lefrançais	c. 1768 – 1832	c. 1794 – 1800 :	(x)
Harmand , Philippe-Nicolas	1759 - 1839	<1792 - 1795	
Hombron	? - ?	< 1766 - 1772 ?	
Lambert , Jean-Henri ?	1728 - 1777 ?	1783 - 1785	
Le Français (de Lalande), Michel	1766 - 1839	1788 - 1802	(x)
Lepaute , Nicole-Reine	1723 - 1788	1759 - 1788†	
Lepaute d'Agelet , Joseph	1751 - 1788	1769 - 1783	(x)
Lesne , Philippe (neveu de Lalande)	1774 - 1794	1790 - 1794†	(x)
Lévesque , Jean-René	1751 - >1789	1782 - 1788 ?	
Lévêque , Pierre	1746 - 1814	1775 - 1783	
Mallet(-Favre) , Jacques- André	1740 - 1790	1767 - 1788 ?	(x)
Martin	? - ?	1786 ? – 1797 ?	(x)
Méchain , Jérôme-Isaac	1778 – 1851	1795 – c.1802	
Méchain , Thérèse	1755 - ?	1785-1792 ?	
Mendoza Y Rios , D. Josef	1763 - 1816	1792? - 1815	(x)
Mougin , Pierre-Antoine	1735 - 1816	1773 - 1805	(x)
Nouet , Nicolas-Antoine (Dom)	1740 - 1811	1785 - 1794	(x)
Perny (de Villeneuve), Jean	1765-18..)	1792-1795	
Pigott , Nathaniel	1725 - 1804	1776 - 1780 ?	
Prévost	? - ?	1792-1795	
Proa	? - ?	1771 - 1773 ?	
Romme , Nicolas-Charles	1745 - 1805	1786 - 1799 ?	
Sorlin , Ambroise-Nicolas	1773 – 1849	1799 - 1808	(x)
Trébuchet , Claude-Etienne	1722 - 1784	1761 - 1772 ?	
Ungeschick , Pierre	1760 – 1790	1788 - 1790†	(x)
Wallot , Johann Wilhelm	1743 - 1794	? - 1794†	(x)

Analyse statistique sommaire de l'annexe A-2.1

Sur les **48 calculateurs** et calculatrices recensés, on compte :

- 4 femmes (soit 8%) : toutes proches de Lalande : Nicole **Lepaute**, Mme **Dupiéry**, Marie-Jeanne **Harlay** et Thérèse **Méchain**, femme de Pierre Méchain ;
- 24 astronomes (ou observateurs réguliers ou occasionnels) soit 50% de l'effectif ;
- 8 d'entre eux, soit 17% sont des astronomes étrangers (Angleterre, Allemagne, Suisse, Italie, Espagne) ;
- 10 soit 21% sont des officiers militaires (autant d'ingénieurs-géographes de l'Armée, que d'officiers ou personnels de la Marine) ;
- 6 soit 13% sont des religieux, souvent aussi astronomes observateurs ;
- 22 de ces calculateurs soit 25%, sont des élèves de Lalande, dont certains ont été hébergés et payés par lui et logés au Collège royal ;
- Enfin, 22 d'entre eux (soit 46%) ont été aussi auteurs de notices ou de tables dans les *Additions* à la CDT.

Annexe A-2-1 bis – Données biobibliographiques des calculateurs de la CDT, coopérateurs de Lalande.

	NOM	Données biobibliographiques
1	Bernier	Pierre-François BERNIER (La Rochelle, 1779-1803). Astronome-géographe, formé aux observations par Duc-Lachapelle, correspondant de Lalande à Montauban. Il rejoint l'observatoire du Collège de France et s'exerce aux observations nautiques pour la préparation scientifique de l'Expédition commandée par Nicolas Baudin vers l'Australie, et maîtriser les observations à faire à bord pour faire le point ¹ . C'est au cours du retour de cette expédition qu'il trouve la mort. Sa nécrologie est donnée par Lalande en 1803 ² . Bernier participe à la réduction des étoiles pour la CDT jusqu'au volume de la CDT pour l'an XI (1803).
2	Bertrand	M. l'abbé Claude-Philippe BERTRAND . (Autun, 13 oct 1757 - cap de Bonne-Espérance, vers juin 1792) ³ . Né à Autun vers 1757 Bertrand fit ses études en théologie à Paris. De retour en Bourgogne, il s'intéressa aux sciences en 1782. Professeur de Physique et d'astronomie au collège de Dijon, membre de l'Académie de Dijon, il avait son observatoire dans la Tour du Logis du Roi. Il prit part avec Guyton de Morveaux à l'ascension du 25 avril 1784 à bord de l'aérostat « l'Académie de Dijon ». En 1786, il calcula les longitudes et latitudes des villes de Bourgogne et effectua de nombreuses observations astronomiques en 1786-1787. Sur proposition de Lalande, il s'était embarqué comme astronome le 28 septembre 1791 avec le Capitaine d'Entrecasteaux parti à la recherche de La Pérouse. Démissionnaire en janvier 1792, il mourut des suites d'une chute de 200 pieds en voulant gravir la montagne de la Table au cap de Bonne-Espérance. Il est mort lors du voyage de retour. L'abbé Bertrand est cité dans la CDT de 1788 (297). <i>Longitudes et latitudes des étoiles du catalogue de T. Mayer par l'abbé de Lambre</i> , (CDT, 1787, 297-299) : les calculs ont été effectués par l'abbé Bertrand pour l'année 1786. CDT, 1788, 297, même sujet. Bertrand a réduit à l'année 1786 les positions des étoiles du catalogue de Mayer. Ce travail fut inséré par Jeurat dans la CDT pour 1787 (dernier volume publié par Jeurat). Bertrand, nous signale Méchain, avait entrepris le calcul des longitudes et latitudes. Mais par suite de ses occupations, Bertrand ne put achever ses calculs dont il remit le manuscrit à Lalande. Méchain, les jugea bons mais décida toutefois de la recommencer en modifiant l'obliquité de l'écliptique choisie par Bertrand (pp. 297-299). Sa notice biographique a été écrite par Lalande ⁴ .
3	Bissy	Frédéric de BISSY (Londres, 1768-1834) .- Récrité par Lalande en 1795 pour l'observatoire de l'École militaire, en même temps que le fils de Pierre Méchain (Jérôme-Isaac Méchain (1778-1851), pour « réparer toutes les pertes que l'astronomie a faites depuis 2 ans » ⁵ . Participe aux observations publiées dans la CDT des années de l'an V à l'an IX ; travaille à l'observatoire de

¹. Lalande, 1800, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an VIII (1800), 72 (CDT an XI) ; 89-90 et reprise dans la CDT de 1807, 446-452.

². Lalande, 1803, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Notice sur l'astronome Bernier », 256-270 avec de longs extraits des lettres envoyées par Bernier à sa Mère.

³. Lalande, 1803, BA, 723-724. DBF, VI (1954), 262. Quérard, I, 310.

⁴. Lalande, 1803, BA, 723-724.

⁵. Lalande, 1795, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an III », 441 ; *Ibid.*, 1800, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an VIII (1800), 89-90.

		l'École militaire entre 1795 et 1798. Il participe à l'Expédition Nicolas Baudin vers l'Australie où il trouve la mort, en même temps que Bernier.
4	Burckhardt	Johann-Carl ou Jean-Charles (de) BURCKHARDT (Leipzig, 1773-Paris, 1825). « Coopérateur » de Lalande, de 1797 à 1799, change de statut par la suite. Astronome formé à Gotha par le Baron de Zach, il arrive à Paris en 1797 et est hébergé par Lalande au Collège royal. Burckhardt travaille avec Lalande et Michel Lefrançais jusqu'en 1799 à l'observatoire de l'École militaire où il est nommé adjoint du Bureau des longitudes et naturalisé français. Il travaille à la CDT jusqu'en 1804 puis assiste occasionnellement Alexis Bouvard jusqu'en 1816 environ. Auteur de nouvelles tables de la Lune, c'est un laplacien de la première heure.
5	Carouge	Bertrand-Augustin CAROUGE⁶ (Dol, 8 octobre 1741 – Paris, 29 mars 1798 (le 9 Germinal an VI)). Nombreuses contributions de nature non précisée dans les écrits de Lalande [BA, 612 ; 803-804]. Nous avons trouvé mention de M. Carouge dans l' <i>Astronomie</i> (Paris, 1784, 760-761), au sujet de l'examen des tables de réduction des distances lunaires éditées par Dunthorne. Tables des distances lunaires (partielles) (CDT, 1789, selon l'avertissement de Méchain). <i>Formule des parallaxes</i> (CDT, 1791, 305, 348) [Cotte, 490]. Carouge avait fait beaucoup de calculs pour la CDT et la seconde édition de l' <i>Astronomie</i> de Lalande (1771), dont nous ne connaissons pas exactement la teneur. Lalande semble indiquer que Carouge était spécialisé dans la réduction en décimales de toutes les tables astronomiques ⁷ . Il semble avoir travaillé autour des tables et des parallaxes lunaires. Il donna plusieurs mémoires insérés dans la CDT sous la direction de Méchain. En 1783, Carouge observe et rédige les calculs pour l'éclipse de Lune du 18 mars ⁸ . Carouge ne semble pas avoir eu une vie facile puisqu'on le trouve en 1795 sans ressources. Sans doute Lalande intervient-il puisque Carouge obtient une place d'administrateur général des Postes qu'il occupera jusqu'à sa mort en 1798. À son sujet, Lalande écrit : <i>Il est rare que les talents soient de titres à la fortune : cela n'arrive que lorsque le pouvoir est réuni au savoir</i> ⁹ .
6	Cartault	Jean CARTAULT (?? - Paris, 26 octobre 1784). Premier commis de la Marine vers 1772. Jean Cartault a calculé une table de 250 000 logarithmes restée manuscrite. Ces logarithmes furent remis à Lalande en 1772 par Beaujon, administrateur de la Marine, et occupaient deux volumes in-folio ¹⁰ . À la demande de Lalande, Cartault semble s'être spécialisé dans le calcul des lieux de la Lune sur les tables de Mayer, notamment pour la CDT de 1774 ¹¹ . Lalande est l'auteur d'une notice nécrologique parue dans le <i>Journal de Paris</i> du mardi 2 novembre 1784 reproduite intégralement ci-après. Elle nous donne de précieuses indications sur l'activité de cet homme dans le domaine du calcul astronomique : « <i>Nous avons annoncé, dans notre Journal du 27 octobre, la mort de M. Jean Cartault, ancien premier Commis de la Marine ; mais nous devons un tribut à sa mémoire à raison de son zèle pour les Sciences. M. Cartault avoit pour le calcul un goût, ou plutôt une passion qui est fort rare : pour la satisfaire, il calcula les logarithmes des nombres jusqu'à 250 mille ; le Manuscrit en 2 volumes in-folio est entre les mains de M. de la Lande, qui se propose de le déposer à la bibliothèque de l'Académie des sciences ; de même que celui de M. Robert, curé de Toul, qui contient les logarithmes des sinus pour toutes les secondes. M. de la Lande ayant eu connoissance du talent de M. Cartault, lui proposa des calculs plus utiles, mais pour lesquels il falloit une patience peu commune. Halley, célèbre Astronome d'Angleterre, avoit publié plus de mille observations de la Lune & il les avoit comparées avec ses tables ; il étoit utile de les comparer avec les tables nouvelles de Mayer. M. Cartault s'en chargea, & il en est fait mention dans la Connoissance des Temps de 1774, page 281. Si ces calculs & d'autres semblables se trouvent dans les papiers de M. Cartault, il est à désirer qu'on les remette entre les mains des Astronomes qui peuvent en faire usage. Quoi qu'il en soit, cet exemple méritoit d'être cité pour l'émulation de ceux qui ont du loisir & des dispositions pour le calcul</i> ¹² ». Cet appel aux héritiers sera entendu. Dans le <i>Journal de Paris</i> du dimanche 7 novembre 1784, le neveu de Jean Cartault, « <i>secrétaire du roi & ancien notaire</i> », répondra favorablement à cette requête, invitant ses cohéritiers à remettre gratuitement à Lalande tout document scientifique laissé par leur oncle une fois la succession liquidée ¹³ .

⁶. DBF, VII (1956), 1208. Lalande, CDT an X (1802), 396-397. Lalande, 1803, BA, 612 et 803-804.

⁷. Lalande, 1803, BA, 612.

⁸. Méchain, 1783, « Mémoire sur l'éclipse totale de Lune du 18 mars 1783 », HARS 1783 (Paris, 1786), Mém., 625-627. Carouge observe aux côtés de l'abbé Rochon, du Duc de la Rochefoucauld et de Méchain.

⁹. Lalande, 1803, BA, 804. CDT an X, 397.

¹⁰. Lalande, 1803, BA, 688.

¹¹. Lalande, 1803, BA, 667.

¹². *Journal de Paris*, n° 307, mardi 2 novembre 1784, 1291-1292.

¹³. *Journal de Paris*, n° 312, dimanche 7 novembre 1784, 1310.

7	Chabrol	Guillaume-Michel CHABROL (1777-1810 ?) , « l'Abbé de Chabrol-Murol », prêtre, astronome. Descendant d'une famille de nobles de Tournoël, près de Riom. Chabrol de Murol (1775-1805 ?) , frère des célèbres Chabrol de Volvic (1773-1843, polytechnicien, préfet de la Seine de 1812 à 1830) et Chabrol de Crouzol (1771-1836, conseiller d'Etat, préfet du Rhône, pair de France et ministre de la Marine en 1824), il naquit comme eux à Riom, entra à l'École polytechnique en 1795 mais en fut exclu par arrêté du Directoire pour refus de serment. Il n'en continua pas moins des études d'astronomie auprès de Lalande ; entré au séminaire de Saint-Sulpice, il fut envoyé en Chine en qualité de mathématicien et y mourut. On voit apparaître Chabrol (de Murol ou de Riom) dans les PV du BDL à partir de 1801 et dans l'histoire de Lalande pour l'an VIII (1800) ¹⁴ . Participations nombreuses à la CDT (1803 et sq.) ¹⁵ pour des tables du Soleil. Il assiste aussi Michel LeFrançais ; ses contributions seront valorisées par Burckhardt lors de la parution des <i>Tables astronomiques du Bureau des longitudes</i> (Soleil par Delambre et Lune par Bürg ; Paris, 1806). En 1801, Chabrol propose des corrections à apporter aux tables du Soleil suite à des observations, prises en compte par Delambre dans l'élaboration de ses nouvelles tables ; participe à la CDT an XII (1804). Il donne une nouvelle méthode analytique pour les éclipses et réduit un grand nombre d'étoiles du catalogue de Lalande : « Enfin, il nous offre un coopérateur jeune, libre, zélé, curieux, sans ambition, sans prétention, sans intérêt, et qui mérite toute notre reconnaissance » ¹⁶ . Chabrol est pressenti pour l'élection de la place d'astronome associé vacante depuis le décès du directeur de l'observatoire de Marseille Guillaume Saint-Jacques de Silvabelle le 10 février 1801.
8	Chaligni	M. DE CHALIGNI - On ne connaît pas grand-chose de cet homme, sauf qu'il est mort à Madrid en 1801 : Chaligni est mort à Madrid. Il avait fait, il y a longtemps, des observations et des calculs qui l'avaient fait connaître avantageusement en astronomie ¹⁷ . Il s'agit sans doute des calculs des éléments de diverses comètes mentionnés par Delambre dans son Rapport historique à l'Empereur ¹⁸ . Dans la CDT de 1773, Chaligni a calculé la Table de la variation séculaire en longitude & en latitude des étoiles fixes (CDT, 1773, 253-254). Nous avons trouvé mention d'un abbé de Chaligni en note d'un mémoire de Le Monnier ¹⁹ ; il n'est pas invraisemblable qu'il s'agisse de la même personne.
9	Champia de Fumbrun	CHAMPIA DE FUMBRUN (?- ?) . En activité de 1776 à 1779. Élève de Lalande au Collège royal. Aucune autre donnée.
10	Ciccolini	Ludovico-Maria CICCOLINI (ou Louis Ciccolini) (Maccerata, Florence 1767-1854) . Professeur d'astronomie à l'Université de Bologne, Chevalier de Malte. Ciccolini suit les cours de Lalande au Collège de France ; il est recruté par Lalande en 1799, pour faire des calculs pour la CDT ²⁰ : « Mes leçons d'astronomie au Collège deviennent bien suivies. Parmi mes auditeurs il y a Cassini V et un romain nommé Ciccolini ; celui-ci promet beaucoup, est très studieux, lit mes écrits avec beaucoup d'attention et m'a déjà indiqué plusieurs fautes d'impression, décrit, de calcul, ce qui prouve qu'il étudie profondément. ». Puis en 1799 : « Le romain Ciccolini est venu chez moi au Collège de France ; il observe, calcule et je pense qu'il est aussi une bonne conquête pour l'astronomie. » ²¹ Ciccolini postule au voyage de Baudin mais n'étant pas Français, sa demande est rejetée malgré l'intervention de Lalande. Ciccolini participe à la CDT jusqu'en 1806, année où le Bureau des longitudes cessera d'avoir recours aux auxiliaires de Lalande. Il participe à des déterminations de longitudes entre Florence, Paris et Rome ²² .
11	Cornelier-Lémery	Louis-Robert-Joseph Cornelier LÉMERY ²³ (Versailles, 5 novembre 1728 - Paris, 1 ^{er} mars 1802). Calculateur officiel de la CDT rémunéré comme tel après la refonte de 1785 exigée par de Castries. Table de 1180 lieux de la Lune observés par Bradley et comparés avec les calculs de Mayer (CDT, 1779, 260-301) avec une table des longitudes des villes et une méthode pour trouver la longitude en mer [BA, 557] ; « Erreurs des tables du Nautical, Clairaut et Mayer » (CDT, 1783, 352-374 et CDT, 1786, 198-199 ; 387 et suiv.) ; Calcul présumé entier pour CDT 1787 et des tables des EMC, tome VII). Tables des distances lunaires (CDT, 1789 et années

¹⁴. Lalande, 1800, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an VIII (1800) », 91.

¹⁵. Lalande, 1803, BA, 841 ; 854-855 ; 871

¹⁶. Lalande, 1801, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an IX (1801) », 159.

¹⁷. Lalande, 1803, BA, 862, année 1801 ; *Magasin Encyclopédique*, 1801, tome 5, 173.

¹⁸. Delambre (1810-1966), 172 et Delambre (1989), 152.

¹⁹. HARS, 1785, note 370.

²⁰. Lalande, 1800, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an VIII (1800) », 90. *Lalandiana*, III, lettre 39, Lalande à Zach, 9 avril 1799, 135.

²¹. *Lalandiana*, III, Lalande à Zach, 12 juin et 25 juillet 1799, lettres 41, 142.

²². Lalande, 1801, *Magasin Encyclopédique*, tome 5, « Histoire de l'astronomie de l'an IX (1801) », 154.

²³. Quérard, V, p. 142. Michaud, 23-24, 84. Lalande, BA, 557, 879.

		<p>suiv.). Il est l'un des grands calculateurs de la CDT et sans doute un des astronomes-calculateurs de l'ombre les plus importants de cette époque. Lalande nous en dessine le portrait : « M. Lémery dont j'avais découvert, il y a trente ans [i.e. vers 1770], le goût singulier pour le calcul. Attaché au marquis de Pui[sieux], il employait au calcul tout le temps que ses devoirs lui laissaient. Je lui fis calculer quantité de lieux de la Lune, que je publiai en 1777 dans la <i>Connaissance des Temps de 1779</i> ; et depuis quinze ans, il faisait les calculs de la <i>Connaissance des Temps</i> presque en entier avec autant de soin que d'assiduité²⁴ ». Lalande ajoute : « Il y a des personnes qui ont un goût inné pour le calcul, pour qui calculer est un besoin ; j'en ai rencontré plusieurs, et j'ai tâché d'en tirer le meilleur parti pour le bien de l'astronomie ; Le C^{en} Lemery, qui a travaillé quinze ans à la <i>Connaissance des Temps</i> en est un exemple²⁵. » Contrairement à ce qui figure dans la CDT pour l'année 1800, et qui fait remonter la contribution de Lémery à 1786²⁶, son activité à la CDT semble véritablement débiter vers 1775-76. Cornelier-Lémery travailla aussi bien pour Lalande que pour Jeurat. Dans la CDT pour 1779, Lalande signale « une table très-ample des longitudes des villes, des méthodes pour trouver la longitude en mer, des observations de la Lune par Bradley, comparées avec les tables par M. Lémery »²⁷. D'importantes tables se trouvent dans la CDT de 1779, sous le titre <i>Tables de la Lune de M. Clairaut comparées avec celles de Bradley et enrichies d'un grand nombre d'observations</i>. Lémery est le grand spécialiste du calcul des positions de la Lune, le comparateur des tables de cet astre et le calculateur des distances lunaires jusqu'à son décès. Lémery a beaucoup contribué à la comparaison des tables de la Lune dressées par Bradley, Mayer, Clairaut et le <i>Nautical Almanac</i> ; CDT 1783, 352-374 ; <i>Erreurs des Tables de la Lune du Nautical, Clairaut et Mayer</i>, CDT 1786, 387 (avec M. Dom Nouette), explications 198-199. Nous reproduisons ailleurs dans notre étude certaines de ces tables ou des extraits, et nous y consacrons une étude particulière. La bibliothèque de l'Institut de France à Paris conserve de lui un manuscrit intitulé <i>Calculs de 526 lieux de la Lune sur les tables de M. Clairaut. Edition de 1765. Donnés à l'Académie le 7 juillet 1782</i>²⁸ formant la base des tables publiées dans la CDT de 1783 et 1786. Le projet d'édition de ces tables est annoncé dans la CDT 1779, 261 et le résultat imprimé dans la CDT pour 1783. Lémery aurait pratiquement calculé en entier le volume de la CDT de 1787 et la plupart des tables du tome VII des EMC (édité par Lalande, — aidé de Mme Lepaute ?). Lémery calcula la plupart des phénomènes et observations diverses pour ces deux volumes²⁹. L.R.J. Cornelier-Lémery devient le calculateur officiel de la CDT, rémunéré à hauteur de 1200 Livres, après la réforme exigée par le ministre de la Marine, le Maréchal de Castries en juin 1785³⁰.</p>
12	Cotte	<p>Le Père LOUIS COTTE³¹ (Laon, le 20 oct. 1740 - Montmorency, 4 oct. 1815). Oratorien, professeur de théologie à Montmorency, curé de Montmorency, puis chanoine de la cathédrale de Laon. Correspondant de M. Tillet³² (trésorier de l'ARS depuis 1758) le 19 août 1769. Élu correspondant de la classe de physique générale de la 1^{ère} Classe de l'Institut, le 28 nov. 1803. Calendrier météorologique (CDT, 1775, 340 et suiv.) [Cotte, 488] ; Table de la variation de l'aiguille aimantée dans le tems des aurores boréales (CDT, 1783, 395 et suiv.) [Cotte, 466] ; Nombre des aurores boréales observées à Montmorency, à Leyde et à Franeker (CDT, 1783, 395 et suiv.) [Cotte, 469] ; Rapport des températures avec l'apparition des aurores boréales (CDT, 1783, 396) [Cotte, 470] ; Rapport des températures avec l'électricité naturelle de l'atmosphère (CDT, 1783, 398) [Cotte, 474]. Le P. Cotte semble s'être spécialisé à partir de 1765 dans les observations météorologiques au sens large, incluant tous les phénomènes atmosphériques extraordinaires. Lalande écrit « qu'il a été fort utile à cette partie de la physique »³³.</p>

²⁴. Lalande, 1803, BA, 879.

²⁵. Lalande, 1803, BA, 688.

²⁶. *Connaissance des Temps pour l'an VIII (1799-1800)* (Paris, 1798), page 4 : on peut lire que Lémery travaille depuis 12 ans à ce livre (sic).

²⁷. Lalande, 1803, BA, 557.

²⁸. Ms 2384, Bibliothèque de l'Institut de France.

²⁹. Lalande, 1783, EMC, VIII, iv.

³⁰. Boistel, G., 2021, « Louis-Robert Cornelier-Lémery (1728-1802) – De l'Académie royale des sciences au Bureau des longitudes ; le spécialiste des tables de la Lune, véritable pilier de la *Connaissance des temps* », « Focus/Acteurs » du site numérique des PV BDL. URL: <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-gb-lemery>.

³¹. Quérard, II, 302-303. Lalande, 1803, BA, 541. *Index biogr.*, 1979, 195.

³². Tillet : Commissaire du roi pour les Essais et Affinages du Royaume, à l'Hôtel de la Monnaie. Trésorier depuis 1758. (CDT, 1776, *Liste et demeures des Correspondants de MM. de l'Académie*).

³³. Lalande, 1803, BA, 541.

		Louis Cotte est surtout connu pour la <i>Table des matières et des tables contenues dans la Connaissance des Temps depuis 1760 jusqu'en 1805</i> , table précieuse mais incomplète, qui ignore entre autres les calculateurs faisant l'objet de cette liste.
13	De Gaulle	Jean-Baptiste De GAULLE ³⁴ (Attigny, Marne, 5 juillet 1732 - Honfleur, 15 avril 1810). Premier pilote des vaisseaux du Roi, professeur d'hydrographie, ingénieur-hydrographe de la Marine au Havre puis correspondant de l'Institut. Retiré du service en 1766 en raison de ses infirmités. Correspondant de Pierre Méchain le 21 août 1782. Sa participation à la CDT semble débiter avec la direction de Méchain. De Gaulle calcule une <i>Table des amplitudes</i> dans la CDT de 1788 (188-211 ; explications, 289-290). De Gaulle en a amélioré la présentation et étendu le calcul jusqu'à 23°45' de déclinaison. <i>Table des amplitudes</i> (CDT, 1788, 188-211 et 289-290). De Gaulle avait proposé un prix spécial de l'ARS en 1786-1787 qui eut peu de succès. Ce prix avait pour objet la construction de digues et d'ouvrages protecteurs sur les côtes françaises. Il avait été approuvé par les navigateurs et marins de l'Académie, Borda, Bory et Chabert, mais ce prix resta sans succès ³⁵ . Ingénieur, il proposa de nombreux mémoires sur un loch de son invention et sur les boussoles : ses recherches sont conservées aux Archives Nationales ³⁶ et à notre connaissance, n'ont pas jusqu'ici fait l'objet de travaux.
14	De la Croix	DE LA CROIX (?- ?) . En activité de 1776 à 1778.
15	Delambre	L'Abbé de LAMBRE alias Jean-Baptiste DELAMBRE (Amiens, 19 sept. 1749 – Paris, 19 août 1822). Astronome. Lalande écrit "Delambre" dans sa <i>Bibliographie Astronomique</i> et provoque la confusion avec un abbé de Lambre que l'on trouve dans les tables des matières de la CDT de 1776 données par Jaurat (ainsi que dans la CDT pour 1788). On peut aussi trouver un abbé de Lambre mentionné dans les mémoires de l'Académie des sciences (HARS 1785, p. 128). Un seul de ses biographes ³⁷ mentionne le pseudo-titre d'abbé sous lequel Delambre fut connu pendant les quelques années qui suivirent sa fixation définitive à Paris en 1771. Dans sa jeunesse, Delambre suivit des études au collège d'Amiens. Il noua avec son maître, l'abbé Delille, une franche amitié. Son succès dans les études littéraires et scientifiques lui permit d'obtenir une bourse au collège de Plessis à Paris. Sa famille le destinait à l'Église mais Delambre ne se sentait aucune vocation pour cet état. Ce n'est qu'après quelques années de doutes que Delambre se tourna résolument vers l'étude de l'astronomie. Sa rencontre avec Lalande, toujours à la quête d'auxiliaires, fut, sur ce point, déterminante. Delambre porta le titre d'abbé de Lambre dans les années 1770 et 1780 et ce, jusqu'à une époque tardive, au moins jusqu'en 1788 ou 1789 sans que l'on en connaisse bien les raisons. Le plus surprenant est que pendant toutes ces années, ses proches et ses confrères l'appelaient simplement Delambre. Aucun des biographes de Delambre n'a donc jamais soulevé cette question : pourquoi Delambre, qui n'est jamais entré dans les ordres, s'est-il fait appeler abbé de Lambre pendant environ une bonne quinzaine d'années ? Voyons les contributions du jeune Delambre à la CDT. Il est l'auteur de plusieurs calculs : longitudes et Latitudes de 998 étoiles du catalogue de Tobias Mayer ³⁸ (CDT 1788, 297-333). Il calcule aussi pour ce même volume les coordonnées des 400 étoiles du catalogue de Lacaille réduites pour l'année 1788 (213-225) ; les tables d'aberration pour les étoiles (226-229) selon ses propres formules nous dit Méchain dans son avertissement (un exemple et les formules de Delambre sont précisées, 228-229). Jean-Baptiste Delambre participa aussi au huitième volume des EMC où Lalande lui demanda des tables d'aberration pour Mercure ³⁹ (tables permettant le calcul des longitudes apparentes de cette planète). Delambre calcule de nouvelles « Tables du mouvement horaire de la Lune » dans la CDT de 1791 (Paris, 1789, 255-278), selon une révision des tables de Mayer. Nous avons retrouvé aux Archives Départementales de l'Hérault le manuscrit ⁴⁰ préparatoire à ces calculs, comportant des remarques précieuses sur les tables de Clairaut qui n'ont pas été

³⁴. Quérard, II, 422. Lalande, BA, 596.

³⁵. Lardit, 1997, 20-21.

³⁶. AN, fonds Marine, MAR, G 99.

³⁷. Trois notices biographiques sont indispensables pour tout travail sur la vie de Delambre. La première est la référence du DSB, 1970, t. 3-4, 14-18, signée par Bernard I. Cohen. Les deux autres références « absolues » sont : 1. La notice rédigée par Claude-Louis Mathieu [Michaud, 1843, t. X, 297-301], élève, ami et dépositaire des papiers de Delambre ; 2. Le discours pour la Commémoration du deux-centième anniversaire de la naissance de J.-B. Delambre, prononcé par Pierre Jacquinet, Inspecteur Général géographe, lors d'une conférence donnée à la Société Astronomique de France, le mercredi 22 juin 1949 [*L'Astronomie*, juillet-août 1949, 193-207]. Seul Jacquinet mentionne le titre d'abbé porté par Delambre. Bien que s'appuyant sur une autobiographie de Delambre, Mathieu ne prête pas attention à cette question.

³⁸. Lalande, 1803, BA, 596-597.

³⁹. Lalande, 1783, EMC, VIII, tables, 73-75.

⁴⁰. AD, Hérault, D. 128, fol. 209-214.

		publiées dans la CDT. Delambre prend évidemment une toute autre stature à partir du moment où il est engagé en 1792 dans l'aventure de la méridienne de France de Dunkerque à Barcelone en compagnie de Pierre Méchain.
16	Dionis du Séjour	Achille-Pierre DIONIS DU SEJOUR ⁴¹ . (Paris, 11 janvier 1734 - Argeville, 22 août 1794). Mathématicien, astronome. Membre des Académies de Paris, Londres, Stockholm. Magistrat, Conseiller de Grand-Chambre au parlement de Paris. Associé libre le 26 juin 1765 ; associé libre le 23 avril 1785 ; démissionnaire le 14 juillet 1786. Associé de la classe de physique générale le 23 juillet 1786. Condamné à mort, il se suicide chez lui à Vernou en août 1794. Calculs d'éclipses du Soleil (CDT, 1774, 273-276). Nous ne le citons ici que pour ses premières contributions qui lui ouvrirent les portes de l'Académie. Duséjour est l'auteur d'environ dix-huit vastes mémoires de plus de cent pages chacun dans les mémoires de l'Académie des sciences entre 1760 et 1780, où il traite du calcul des éclipses et des théories du Soleil et de la Lune. Le résumé de ses réflexions est le volumineux <i>Traité analytique des mouvements apparens des corps célestes</i> (Paris, 1786) qui constitue son œuvre majeure et la source de ses contributions à la CDT. Celles-ci sont aussi extraites d'un ouvrage collectif rédigé avec Mathieu Goudin, intitulé <i>Recherches sur la gnomonique, la rétrogradation des planètes et les éclipses de Soleil</i> (Paris, 1761) ⁴² , constituant le début de ses recherches sur le sujet et de son amitié avec Goudin. Duséjour a certainement contribué à modifier profondément les pratiques calculatoires des astronomes. À défaut d'une étude détaillée sur son œuvre, il est assez difficile d'en dire davantage. Notons que Duséjour clame avoir été l'un des amis proches de Clairaut et revendique cette amitié dans quelques-uns de ses travaux. Il est avec Jaurat et Lémery l'un des astronomes à avoir montré que les tables de la Lune de Clairaut étaient d'une qualité au moins aussi bonne que celles de Mayer dans les années 1760.
17	Du Pierry, Mme	Louise Élisabeth Félicité DU PIERRY (OU DUPIÉRY), née Pourrat de la Madelaine (La Ferté Bernard, 1746-1830) ⁴³ . Astronome et chimiste. Une des premières femmes à donner un cours public d'astronomie. Ami proche de Lalande (il la surnome « <i>Ma chère Pantomaté</i> » ⁴⁴). Mme Du Pierry fait la connaissance de Lalande en 1779 au Collège Royal (bientôt le Collège de France) où Lalande dispense des cours d'astronomie (<i>Journal des sçavans</i> , août 1789, 560). Le <i>Journal des sçavans</i> (décembre 1784, 813) la classe parmi les « <i>Calculateurs exercés et déjà connus avantageusement des astronomes</i> ». En 1789 elle donne cours d'astronomie à son domicile et connaît un grand succès. Elle participe au calcul de quelques tables pour le tome VIII des <i>Ephémérides des mouvements célestes</i> presque entièrement calculé par Nicole Lepaute. Avec cette dernière, elle devient membre correspondant de l'Académie des sciences de Béziers puis plus tard de celle de Montauban puis de celle de Richmond en Virginie. Lalande lui dédie son <i>Astronomie des Dames</i> de 1786. Au cours des années 1790, elle se rapproche de Fourcroy et se consacre à la chimie. Elle calcule des tables et participe aux publications de Fourcroy qu'il appelle « <i>sa collaboratrice</i> » ou « <i>sa consœur en chimie</i> ». Elle participe à la CDT avec des tables de réfraction.
18	Duvaucel	Charles DUVAUCEL ⁴⁵ (Paris, 5 avril 1734 - Évreux, 3 mai 1820). Astronome, correspondant de Legentil le 24 mai 1776. Correspondant pour la section d'astronomie de la 1 ^{ère} Classe de l'Institut de France le 28 nov. 1803. Maire d'Évreux de 1790 à 1792. Calculs de cartes d'éclipses de Soleil visibles à Paris pour la CDT. Duvaucel commence à s'occuper d'astronomie en 1757 avec Lalande. Il est l'auteur de mémoires insérés dans le tome V du recueil des « <i>Sçavans Étrangers</i> » en 1768. Il calcule des cartes des éclipses de Soleil visibles pour la CDT. Certains de ces calculs ont été reproduits dans <i>L'Art de vérifier les dates</i> ⁴⁶ . À l'occasion des EMC éditées pour les années 1785 à 1792, Lalande demanda à Charles Duvaucel de calculer toutes les éclipses totales de Soleil visibles à Paris depuis 1767 jusqu'en l'année 1900 ⁴⁷ (sic) !

⁴¹. Quérard, II, 565. *Index biogr.*, 1979, 222.

⁴². L'exemplaire que nous avons consulté aux Archives du Port de Toulon [SHM Toulon, INV 879] est relié avec l'*Histoire critique de la découverte des longitudes* du P. Pezenas (Avignon, 1775).

⁴³. Voir la thèse de doctorat d'Isabelle Lémonon-Waxin, 2019, *La Savante des Lumières françaises, histoire d'une persona : pratiques, représentations, espaces et réseaux*, Paris, EHESS pour de larges mises à jour biobibliographiques sur Madame Dupiéry et sur Madame Lepaute.

⁴⁴. *Lalandiana*, I, *Lettres à Madame Du Pierry et au juge Honoré Flaugergues*.

⁴⁵. Quérard, II, 749. Lalande, 1803, BA, 501 ; DBF, XII (1970), 1010.

⁴⁶. *L'Art de vérifier les dates, troisième édition*, tome Ier, Paris (1783), in-folio [Lalande, 1803, BA, 588].

⁴⁷. Lalande, 1803, BA, 704. Les calculs de ces éclipses par Duvaucel sont publiés dans les *Mémoires de mathématiques et de physique présentés à l'Académie etc.*, tome V, Paris, 1768 [Lalande, 1803, BA, 501].

19	Flaugergues	(Pierre-Gilles-Antoine) Honoré FLAUGERGUES (Viviers, 1755-1830)⁴⁸ . Astronome et Magistrat, juge de Paix à Viviers (Ardèche). Il est le neveu d'Étienne de Ratte, secrétaire de la Société royale des sciences de Montpellier en relation avec Lalande. Il fait ses débuts en astronomie après l'éclipse (annulaire) de Soleil du 1 ^{er} avril 1764. S'occupant de divers champs des sciences, il se fait vite connaître de l'Académie royale des sciences de Paris. Disposant d'un bon matériel d'astronomie, il se fait remarquer par Méchain pour ses observations du passage de Mercure devant le Soleil du 3 mai 1786 puis la disparition de l'anneau de Saturne. Il remporte des prix académiques de Province, Lyon, Montpellier entre autres. Ses observations sont régulièrement publiées dans la CDT. Lalande engage une correspondance en 1786 avec Flaugergues et l'engage plus tard à l'aider dans les réductions des étoiles du catalogue que Michel Lefrançais prépare à l'observatoire de l'École Militaire. Mais il découvre aussi des comètes, réalise de très bonnes observations du Soleil. Lalande peut donc s'appuyer à la fois sur un très bon observateur et un très bon calculateur désireux de coopérer. Flaugergues est admis comme associé de la section d'astronomie de la 1 ^{ère} classe de l'Institut le 9 Ventôse an IV (28 février 1796). Lalande et le Bureau des longitudes lui proposeront plusieurs postes (professeur d'hydrographie à Sète, directeur de l'observatoire de Toulon, ou encore secrétaire de l'observatoire de Paris, ou encore la direction des observatoires de Toulouse ou de Marseille...) qu'il refusera pour diverses raisons. En 1804 il reçoit la visite du Baron de Zach, puis en 1805 celle de Lalande. S'il n'est plus soutenu par le Bureau après le décès de Lalande, Flaugergues reçoit une nouvelle visite de Zach qui continue son commerce astronomique avec lui, puis John Herschel lui-même se rend à Viviers pour visiter le vieil astronome. Nombreuses contributions de Flaugergues dans la CDT entre 1786 et 1806.
20	Goudin	Mathieu-Bernard GOUDIN (1734-<1817) . Élève des Jésuites, astronome et magistrat, ami de Pierre-Achille Dionis du Séjour. Goudin occupe des postes de Magistrat à des chambres importantes dont il est privé à la suite de la Révolution. Avec Duséjour, il publie un traité de gnomonique notamment. Il se spécialise dans les calculs des éclipses de Soleil, participe à l'écriture d'articles pour les suppléments de l' <i>Encyclopédie</i> revue par Lalande, notamment l'article « Calcul astronomique ». Il acquiert le Château de Torcy-en-Brie en 1792 où il se retire après le suicide de Dionis du Séjour en 1794 se consacrant alors entièrement à l'astronomie. Il devient assez naturellement <i>coopérateur</i> de Lalande et ses tables, cartes d'éclipses sont régulièrement insérées dans la CDT jusqu'en 1807 ⁴⁹ : « <i>Un autre géomètre, Goudin, a fait connaître un travail analytique sur le calcul des éclipses de Soleil. Avec cela, il s'occupe à trouver l'endroit où on trouvera une plus grande phase donnée ; sa méthode est très simple, comme celle de Du Séjour. Il a un angle imaginé, uniquement analytique, avec lequel on peut obtenir sans trop de peine, la hauteur du Soleil et l'angle parallactique. Il travaille actuellement au calcul de l'éclipse de soleil de 1847 qui, à Paris, sera annulaire, mais que nous ne verrons pas, ni nos enfants.</i> » ⁵⁰
21	Guérin	Jean-Louis GUÉRIN (Paris, 21 juillet 1732 - ??). Astronome, et activités dans la Marine (?) au Port de Dunkerque en 1763. CDT 1771, tables 156-190 ; tables d'interpolation pour le calcul des secondes différences. CDT 1772, table 139 (232). CDT 1805 (an XV), <i>Table de correction des parties proportionnelles pour les lieux de la Lune</i> (tables d'interpolation), 369-372 (participations aux EMC tomes VII et VIII : tables de précession pour obtenir l'ascension droite et la déclinaison des étoiles) ⁵¹ . Jean-Louis Guérin est mentionné pour la première fois par Lalande dans son <i>Journal d'un voyage en Angleterre en 1763</i> ⁵² à la date du 14 mars 1763, Lalande se trouvant alors à Dunkerque, prêt à embarquer pour l'Angleterre. Il entrera en correspondance suivie avec Lalande en 1770. L'éditrice du <i>Journal etc.</i> de Lalande cite des participations de Guérin aux EMC pour le volume VIII (pour les années 1783 à 1792) donné à tort comme le dernier volume des EMC. Lalande nous précise que Guérin a calculé : les ascensions droites et les déclinaisons du Soleil, des tables de précession pour le calcul des coordonnées des étoiles, les angles de l'écliptique avec le méridien, les tables des arcs semi-diurnes du Soleil et de la Lune pour les volumes VII et VIII des EMC ⁵³ .

⁴⁸. *Lalandiana*, I, 77-90 pour de plus amples développements de la vie de Flaugergues.

⁴⁹. François-Xavier de Feller, 1819, *Dictionnaire historique*, t. 2, Paris, Méquignon, Lyon, Guyot, 48-49. Lalande, 1800 et 1806, *Magasin Encyclopédique*, « Histoire de l'astronomie » ; plusieurs citations dispersées. Il existe un recueil : *Œuvres de Goudin*, Paris, 1799, in-4°. Voir aussi : Doig Kathleen Hardesty, 1990, *Notices sur les auteurs des quatre volumes de « Discours » du Supplément à l'Encyclopédie*, in *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n°9, 157-170.

⁵⁰. *Lalandiana*, III, Lettres 44, Lalande à Zach, 158.

⁵¹. Lalande, in Montucla, 1803, IV, 316-317.

⁵². Monod-Cassidy, H., 1980, 21-22.

⁵³. Lalande in Montucla, 1803, IV, 316. Lalande, 1783, *EMC*, VIII, 1-16, 79-80, 81-84. *JDS*, juin 1767, 155.

22	Guérin d'Amboise	GUÉRIN D'AMBOISE (?-?) - Le père de Guérin était receveur des tailles à Amboise où son fils le suivit, occupant la même charge ⁵⁴ . Quand il entra en correspondance avec lui en 1770, Lalande engagea J.-L. Guérin à effectuer les calculs pour les EMC précédemment cités. Nous avons par ailleurs trouvé les participations suivantes : CDT 1771, tables 156-190 ; CDT 1772, 232 pour la table 139.
23	Harlay	Marie-Jeanne HARLAY, dite Amélie Lalande, épouse de Lefrançais de Lalande (1768-1832) ⁵⁵ . Marie Jeanne Harlay est la fille d'un couple d'instituteurs, Jean François Harlay et Anne Elisabeth Cany. En 1788, elle épouse Michel Lefrançois, cousin issu de germain de Jérôme Lalande, que celui-ci appelle « mon neveu ». Les jeunes mariés s'installent auprès de Lalande au Collège royal (futur Collège de France). Très vite Marie Jeanne collabore avec son époux et Lalande à l'observation et la réduction des étoiles qui constitueront l' <i>Histoire céleste française</i> publiée par Lalande à partir de 1801. Au fur et à mesure de leur observation et réduction, ces étoiles étoffent également les catalogues publiés dans la <i>Connaissance des temps</i> . Lors d'un voyage à Gotha en 1798, la duchesse adjoint aux prénoms de Marie Jeanne celui d'Amélie. Lalande appelle Marie Jeanne « ma nièce » et parfois « ma fille » d'où une légende tenace qui fait de Marie Jeanne la fille naturelle de Lalande. Les recherches de Françoise Launay (2015) ont montré qu'il n'en est rien. Amélie Lalande est la principale calculatrice des tables nautiques horaires pour l' <i>Abrégé de navigation</i> que Lalande publie en 1793 comme une alternative aux distances lunaires ⁵⁶ . Ses contributions à la CDT portent sur les catalogues d'étoiles mis à jour au fur et à mesure des travaux menés pour la publication de l' <i>Histoire Céleste</i> . En 1794, Lalande écrit à Mme Du Piéry : « <i>Ma fille est à l'École militaire avec son mari ; j'y ai été passer la nuit l'autre jour ; mes richesses augmentent à vue d'œil : j'ai plus de 22 000 étoiles, mais je compte sur 30 000 [...]</i> » ⁵⁷ . Elle eut trois enfants dont la première fille fut prénommée Caroline (1790-1792) en hommage à Caroline Herschel ; Delambre en était le parrain. Sa deuxième fille, Uranie (1793-1822), a aussi pour parrain Delambre et pour marraine, la duchesse de Saxe-Gotha. Son portrait est fait en 1796 (BNF, Cabinet des Estampes). Marie-Jeanne Harlay/Lefrançois joue pratiquement le rôle de secrétaire pour Lalande ; c'est elle qui tient les comptes au Collège de France, au moins sur la période 1796-1799.
24	Harmand	Philippe-Nicolas HARMAND (1759-1839) – Trésorerie royale puis Nationale (pendant la Révolution) – En relation avec Lalande avant 1792 (observatoire du Collège Royal puis observatoire des Quatre Nations). Élu adjoint du BDL en même temps que Lefrançais de Lalande le 15 juillet 1795 (PV BDL) mais démissionnaire le 25 juillet suivant alors qu'il occupait le logement de Méchain absent pour les opérations de la méridienne Dunkerque-Barcelone. Directeur des pensions sous l'Empire puis Premier commis pour la « Dette publique » au ministère du Trésor en 1814 ⁵⁸ . Témoignage de Delambre qui cite Dupont de Nemours, membre de l'Académie royale, sur les relations entre Lalande et Harmand ⁵⁹ : « <i>Après la journée du 10 août 1792, j'ai eu besoin d'un asyle. M. Harmand, aujourd'hui directeur des pensions à la Trésorerie, alors un des élèves les plus distingués de M. de Lalande, me le donna dans l'observatoire des Quatre-Nations, dont M. de Lalande lui confiait les clefs et les travaux. Il y pourvoyait à mes besoins. Une réquisition fut lancée sur les jeunes gens de l'âge de M. Harmand et quoique marié, il eût à craindre de partir. Il fut trouver M. de Lalande, lui confia ma position, lui dit : 's'il sort de l'observatoire, il sera massacré ; s'il y reste, il est exposé à mourir de faim' : - Courez, lui répondit M. de Lalande, le garantir de toute inquiétude ; je lui porterai régulièrement à manger.' ; il ne pouvait pas non plus que M. Harmand, le faire qu'au péril de sa propre vie. Ma juste reconnaissance en remercie sa mémoire</i> ».
25	Hombron	HOMBRON (?-?) . Nous n'avons pas trouvé d'éléments biographiques consistants. Hombron s'est spécialisé dans le calcul des tables du nonagésime, vieille méthode pour calculer

⁵⁴. Lalande, 1803, BA, 539.

⁵⁵. Launay, Françoise, 2015, « Le fabuleux destin de Marie-Jeanne Harlay », *L'Astronomie*, vol. 129, n°88, 37-43. Lémonon, Isabelle, 2019, n°88, 37-43. Lémonon, I., 2019, Thèse, 529-530 pour un résumé biographique. Colette Le Lay, « Harlay, Marie-Jeanne », *La Connaissance des temps*, consulté le 4 janvier 2020, URL: <https://cdt.imcce.fr/items/show/470>.

⁵⁶. Boistel, 2001-2003, Thèse, *op. cit.*, partie III.

⁵⁷. *Lalandiana*, I. *Lettres à Mme Du Pierry et au juge Honoré Flaugergues*, Paris, J. Vrin, lettre à Mme Du Pierry, UR17, 3 juillet 1794, 55.

⁵⁸. Antonetti, Guy (dir.), 2007, *Les ministres des finances, de la Révolution française au Second Empire. Dictionnaire biographique. Tome I, 1790-1814*, coll. Sources, Paris, Comité pour l'Histoire économique et financière de la France : entrée n°17, « La Dette inscrite ».

⁵⁹. Delambre, 1807, *Discours prononcé par M. Delambre [...] aux obsèques de Joseph-Jérôme de Lalande*, le lundi 6 avril 1807, Extrait du journal *Le Moniteur*, n°102, 12 (11-12 pour Harmand).

		les éclipses et les longitudes (en mer) proposée en son temps par Johannes Kepler ⁶⁰ . Ses tables sont publiées dans la CDT pour les années 1767 et 1768. Le JDS nous apprend qu'en 1766, Hombron est déjà très expérimenté dans le calcul astronomique et qu'il fréquente Lalande depuis longtemps ⁶¹ . Le Monnier utilise les tables de Hombron dans son <i>Astronomie nautique Lunaire</i> publiée en 1771. Table pour trouver le nonagésime avec sa hauteur, sous le parallèle de Paris (CDT, 1767, 119 et suiv. ; CDT, 1768, 193 et suiv.) [Cotte, 489]. On note une table du nonagésime pour la CDT de 1804.
26	Lambert	LAMBERT (?- ?) . Nous n'avons pas trouvé d'éléments biographiques sur cet homme. Peut-être s'agit-il de l'astronome Jean-Henri Lambert, astronome, mathématicien et physicien (26 avril 1728 - 25 septembre 1777) qui a collaboré et même dirigé les Ephémérides de Berlin. Méchain précise que des <i>Tables générales de la nutation dans l'ellipse</i> ont été calculées par « feu M. Lambert » dans la CDT de 1785 (231). Les dates correspondraient...
27	Le Français de Lalande	Michel-Jean-Jérôme LEFRANÇOIS, ajoute LALANDE à son nom en 1837, (1766-1839) . Neveu de Lalande « à la mode de Bretagne ». Initié à l'astronomie par Lalande en 1780, il fait ses premières observations en mars 1781 à l'observatoire du Collège royal où Lalande est professeur et dispose d'un logement. En 1788, Michel Lefrançais épouse Marie-Jeanne Harlay (Amélie Lalande) ; en 1789, son oncle lui confie l'observatoire de l'École militaire où il mène le programme d'observation d'un vaste catalogue de près de 50 000 étoiles, réduites par lui-même et sa femme, et qui, malgré les événements de la Révolution, seront publiées dans <i>l'Histoire céleste française</i> de Lalande en 1801 ⁶² . Élu membre de la section d'astronomie de la 1 ^{ère} classe de l'Institut le 26 décembre 1801. Élu adjoint du Bureau des longitudes en juillet 1795 puis titulaire en 1807 à la mort de son oncle.
28	Lepaute d'Agelet	Joseph LEPAUTE-D'AGELET (Thonne-Le-Long, 25 novembre 1751 - Vanikoro, 1788). Astronome, professeur de mathématiques à L'École Militaire. Adjoint astronome, le 16 janv. 1785 (remplace Cassini IV, promu associé); associé de la Classe d'astronomie le 23 avril 1785. Il fut astronome au Collège Mazarin et à l'École Militaire. Lepaute-d'Agelet périt avec l'expédition de La Pérouse. Neveu par alliance de Mme Lepaute, Lepaute-d'Agelet est arrivé à Paris en 1769. Il fit ses débuts en astronomie avec Lalande et travailla avec lui pendant cinq années, où il s'exerça aux calculs et aux observations ⁶³ . Lepaute d'Agelet avait calculé pour Lalande les différentes phases de l'éclipse de Soleil du 24 juin 1778 (Paris, 1778). Lalande le sollicita pour le volume VIII des EMC en 1783. Dans la CDT de 1779, l'obliquité de l'écliptique est celle déterminée par Lepaute-d'Agelet d'après ses observations faites au Collège Mazarin en 1775 et 1776 ⁶⁴ . Lepaute d'Agelet donna une méthode pour déterminer les longitudes à la mer selon la méthode de M. Borda dans la CDT pour 1780. Méthode de M. Le chevalier de Borda pour déterminer les longitudes à la mer avec un exemple calculé par cette méthode (CDT, 1780, 261-269) [BA, 564]. Lalande en donne son éloge dans sa Bibliographie Astronomique (708-713) et dans la CDT de 1798.
29	Lepaute Nicole	Nicole-Reine LEPAUTE ⁶⁵ (5 janvier 1723 - 6 décembre 1788). Astronome calculateur. Née Étable de Labrière, elle devient la femme de Jean-André Lepaute (1720-1787) le 27 août 1748, horloger du Roi et fournisseur d'horloges pour de nombreux observatoires astronomiques en Europe au XVIII ^e siècle. Ils vivent au Petit Luxembourg. Le couple rencontre Lalande en 1753 venu expertiser une horloge. Peu après, Lalande s'installe aussi au Luxembourg ; Lalande et le couple Lepaute habiteront dans des logements proches pendant toutes ces années ⁶⁶ . Nicole Lepaute est connue pour l'aide apportée à son mari, Jean-André Lepaute, horloger du roi, pour les calculs de son <i>Traité d'horlogerie</i> de 1755. Elle est surtout aussi connue pour avoir été l'assistante zélée de Lalande et de Clairaut lorsque ces derniers entreprirent en juin 1757, de longs calculs pour le retour de la comète de Halley qui se produisit le 13 mars 1759. Elle est nommée la « <i>savante calculatrice</i> » par Clairaut qui dira par ailleurs à propos de ces fantastiques calculs : « <i>L'ardeur de Mme Lepaute est surprenante</i> » ⁶⁷ . Lalande signale sa participation indéfectible et précieuse aux calculs de la CDT de 1759 jusqu'en 1774 : « <i>En 1759, je fus chargé de la Connaissance des Temps, ouvrage que L'Académie des sciences publiait chaque année pour l'usage des</i>

⁶⁰. Parès, 1976, 57-58. *Montucla*, 1803, T. IV, 311.

⁶¹. *JDS*, août 1766, 514-515.

⁶². Lalande, 1801, *Magasin Encyclopédique*, « Histoire de l'astronomie de l'an IX (1801) », 147 ; 149-150.

⁶³. Lalande, 1803, BA, 564.

⁶⁴. Lalande, 1803, BA, 710.

⁶⁵. Quérard, V, 184. Lalande, 1803, BA, 480 ; 676-680. Voir notre notice biographique à paraître dans le *Dictionnaire de Biographies Françaises*.

⁶⁶. Lémonon, Isabelle, 2019, Thèse (Partie I notamment et 531-533 pour le résumé biographique).

⁶⁷. Propos rapportés par Lalande, 1803, BA, 678.

		<p>astronomes et des navigateurs, mais dont les calculs pourraient occuper plusieurs personnes. J'eus le bonheur de trouver dans Mme Lepaute un secours sans lequel je n'aurais pu entreprendre ce travail ; et elle continua jusqu'en 1774, temps où un autre académicien se chargea de ce pénible emploi⁶⁸. » Principales et remarquables contributions de la seule femme recrutée par Lalande :</p> <p>1. Calculs pour le transit de Vénus en 1761 (CDT 1761, 145-156) sans que l'on discerne très bien sa participation. Lalande précise qu'elle écrivit plusieurs mémoires pour l'Académie de Béziers à cette occasion⁶⁹.</p> <p>2. <i>Tables des angles parallactiques</i> (CDT 1763, 133-141 ; 142-144 ; 199-205 ; insérées aussi dans ECA, 1762) : « Table manquante à l'astronomie et dont Madame Lepaute s'est chargée » (CDT, 1763, 200).</p> <p>3. <i>Calculs pour l'éclipse annulaire</i> (en Normandie et en Picardie) <i>du 1er avril 1764</i> (voir le chapitre concernant les tables de la Lune de Clairaut et les tests de ces tables à l'occasion de cette éclipse). (CDT 1764, 204-206). On ne sait pas sur quelles tables elle s'est basée pour ces calculs. Elle a publié en 1762 une carte donnant les lignes des phases de cette éclipse. La carte publiée à Paris laissait voir l'avancement de l'éclipse dans toute l'Europe, quart d'heure par quart d'heure. Cette carte fut distribuée à Paris par milliers. A cette occasion, Lalande a laissé une confusion s'installer : cette carte n'est pas publiée dans la CDT. Lalande ne mentionne que sa parution et ses références⁷⁰. Les calculs de Mme Lepaute seront contestés par un Minime de Clermont-Ferrand, le P. Sauvade qui manqua l'observation de l'éclipse et en attribua la faute à « l'Académicienne de Béziers ». Claude-Etienne Trébuchet (voir ci-après) prit la défense de Nicole Lepaute et montra que les connaissances en astronomie du P. Sauvade étaient en cause⁷¹. Lalande nous précise que Mme Lepaute prit en charge dans les EMC, volumes VII et VIII, les calculs des tables (longitude et latitude écliptiques) du Soleil, de la Lune et de toutes les planètes⁷². Sans doute le faisait-elle aussi auparavant pour la CDT. En effet, l'entraînement au calcul astronomique ne pouvait qu'assurer la rapidité d'élaboration et de publication des éphémérides, dans les 18 mois au moins précédant l'année pour laquelle elles étaient éditées. Selon Cassini de Thury, Mme Lepaute aurait été la véritable cheville ouvrière et le « superviseur » de la « manufacture d'astronomie » que Lalande avait établie à son propre usage⁷³. Calculs pour le transit de Vénus (CDT, 1761, 145-156) ; <i>Table des angles parallactiques</i> (CDT, 1763, 133-141 ; 142-144 ; 199-205) ; <i>Calculs pour l'éclipse annulaire du 1er avril 1764</i> (CDT, 1764, 204-206) ; Participation aux EMC, tomes VII et VIII : tables du Soleil, de la Lune, et de toutes les planètes [BA, 678]⁷⁴.</p>
30	Lesne	<p>Philippe LESNE (Mâcon, 1774-1794). Neveu de Lalande⁷⁵. Envoyé à Paris par sa mère chez Lalande à l'âge de 10 ans, il étudie l'astronomie à 16. Elève prometteur, il observe et calcule pour Lalande. Enrôlé dans les troupes révolutionnaires⁷⁶, il sert dans l'Armée dans les marais de Vendée où il tombe malade. En 1791 il retourne chez sa mère pour se soigner en vain. Lalande s'en inquiète auprès de son amie Madame Du Pierry en 1793 : « <i>Le recrutement forcé m'inquiète beaucoup pour Lesne dont je ne puis me passer ; il n'est pas encore sûr que l'on force à partir. Les armées de la Convention n'offrent rien d'important depuis quelques jours</i> »⁷⁷. Il décède à Mâcon en décembre 1794.</p>
31	Lévêque	<p>Pierre LÉVÊQUE⁷⁸ (Nantes, 1746 - Le Havre, 1814). Professeur de mathématiques et d'hydrographie à Nantes. Correspondant de l'Académie Royale de Marine le 8 juillet 1776. Correspondant pour l'ARS, de Bory le 20 août 1783. Examineur de la Marine en 1786. Associé non résidant de la section de Mathématiques de la 1^{ère} Classe de l'Institut le 28 févr.</p>

⁶⁸. Lalande, 1803, BA, 679.

⁶⁹. Lalande, 1803, BA, 678.

⁷⁰. Elle est publiée dans les *Mémoires de Trévoux*, juin 1762, 1529.

⁷¹. JDS, octobre 1766, 644-657.

⁷². Lalande, 1783, EMC, VIII, iv.

⁷³. Bigourdan, 1926, 26-42.

⁷⁴. Lémonon, 2019, Thèse, pour une étude plus approfondie sur les travaux de Nicole-Reine Lepaute.

⁷⁵. Notice de Lalande dans le *Magasin Encyclopédique*, 1795, tome 1, 28.

⁷⁶. Enrôlement qui devait alors se faire sur la base du volontariat mais dans une lettre du 10 août 1789, Méchain témoigne à Flaugergues que cet enrôlement est forcé : « [...] nous sommes tous soldats ici comme vous l'êtes à Viviers ; nous serons enrôlés très incessamment et obligés de faire le service en uniforme [...] » (S. Dumont, « ...les astronomes enrôlés », *l'Astronomie, Spécial Bicentenaire*, juin 1989, 292).

⁷⁷. *Lalandiana*, I, lettre UR11, de Lalande à Mme Du Pierry, 6 mai 1793, 49.

⁷⁸. Quérard, V, 274-275 ; Boistel, G., 2003, « Pierre Lévêque (1746-1814), mathématicien nantais, examinateur hydrographe de la Marine méconnu », *Chronique d'histoire maritime*, n° 51, juin 2003.

	<p>1796. Membre résidant de la section de physique expérimentale de la 1^{re} Classe de l'Institut le 26 mars 1801. <i>Table du changement de hauteur pendant une minute de temps calculée à Mortagne</i> (CDT, 1772, 140-159) ; <i>Tables du nonagésime</i> (CDT avant 1776) ; Réduction des positions des étoiles du catalogue de Lacaille au 1^{er} janvier 1785 (CDT, 1788, 291). Aucune confusion possible avec Jean-René Lévêque. Pierre Lévêque est d'abord connu comme professeur de mathématiques et d'hydrographie à Nantes en 1771-1786. Il est membre de l'Institut de France en 1801. Nos recherches aux Archives de la Marine à Vincennes nous ont permis de compléter les éléments biographiques existant jusqu'à présent.</p> <p>Né à Nantes en septembre 1746, Pierre Lévêque fit ses études dans cette ville, suivit des leçons chez le mathématicien responsable de l'École d'Hydrographie de Nantes, Christophe Lion, entre 1760 et 1770. À dix-huit ans il s'embarque comme simple marin sur un navire marchand. Le 11 mai 1771, il succède à son professeur, et devient le mathématicien-hydrographe nantais, tentant de restaurer un enseignement qui fut toujours contesté et décrié tout au long du XVIII^e siècle⁷⁹. Pierre Lévêque débute sa collaboration à la CDT en 1772, avec une <i>Table du changement de hauteur pendant une minute de temps, calculée à Mortagne</i>⁸⁰.</p> <p>Les années 1775 et 1776 constituent un moment crucial dans la carrière de Pierre Lévêque. Ses relations avec l'ARM vont le propulser sur la scène de la recherche des longitudes en mer et assurer sa notoriété de mathématicien et de solide calculateur. Le 18 juillet 1775, Pierre Lévêque envoie à l'Académie Royale de Marine⁸¹, un mémoire dans lequel il présente l'ébauche d'un travail plus vaste : la recherche de moyens d'abrèger les calculs requis pour le calcul des angles horaires et azimutaux, dans le but de simplifier davantage les méthodes de détermination des longitudes à la mer. Ce mémoire est examiné par Duval-le-Roy, Fortin et Blondeau. Le rapport remis le 3 août est favorable et les commissaires encouragent vivement le travail entrepris par Pierre Lévêque⁸². Tache énorme de calculateur patient qui se proposait de « <i>calculer de minute en minute les demi-sommes des logarithmes et les demi-compléments arithmétiques</i> » afin de réduire les calculs pour les marins. Pierre Lévêque accusera réception de cette approbation dans une lettre datée de Nantes le 17 août 1775⁸³, accompagnée des détails sur les procédés employés dans ses calculs et de son souhait de toujours rechercher des solutions pratiques et efficaces. Ces débuts encourageants poussent Pierre Lévêque à présenter le 30 mai 1776 à l'ARM son <i>Guide du navigateur</i>, traduction et vaste adaptation d'un ouvrage anglais (de M. Sudlam) sur la navigation. Le rapport est signé Blondeau et Fortin, lu le 27 juin 1776⁸⁴. Il est si favorable que le 8 juillet 1776 les lettres de correspondance de Duval-le-Roy lui sont accordées⁸⁵. Le 25 juillet 1776, Pierre Lévêque communique un autre mémoire présentant <i>deux dispositifs de calculs pour la détermination des longitudes à la mer</i> qui est examiné favorablement par Blondeau et Duval-le-Roy le jour même, et suscite un intérêt grandissant pour les travaux du mathématicien nantais. Reconnaisante, l'ARM lui accorde le 24 octobre 1776 l'impression du <i>Guide du Navigateur</i>⁸⁶ sous son privilège ! Toujours en 1776, recommandé par l'Académie de Marine, Lalande demande à Pierre Lévêque de calculer les tables du nonagésime pour tous les degrés⁸⁷. Cette charge demandait des fonds que Lalande écrit avoir obtenus du ministre⁸⁸.</p>
--	--

⁷⁹. Fauque (2000, 386-388).

⁸⁰. CDT 1772 (Paris, 1770), tables, 140-159 ; explications et usage des tables, 233.

⁸¹. SHM Vincennes, fonds Académie royale de Marine (ARM) 89, *Lettres lues en séances de l'Académie* [non paginé], lettre du 18 juillet 1775, 26^e séance.

⁸². SHM Vincennes, ARM 76, Tome I des Mémoires des correspondants et étrangers de l'Académie, fol. 289.

⁸³. SHM Vincennes, ARM 89 [n.p.], lettre du 17 août 1775, lue à la 31^e séance de l'Académie.

⁸⁴. SHM Vincennes, ARM 77 (*Tome II des Mémoires etc.*), fol. 1.

⁸⁵. SHM Vincennes, ARM 92, fol. 148. Pierre Lévêque remercie l'ARM pour son élection de correspondant dans une lettre datée du 27 juillet 1776 (SHM Vincennes, ARM 92, fol. 147).

⁸⁶. Lévêque, Pierre, *Guide du navigateur, ou Traité de la pratique des observations et des calculs nécessaires au navigateur*, imprimé à Nantes chez Despillay en 1778, in-8°, 600 pages : « *Cet ouvrage est le plus étendu, le plus complet et le plus commode qu'on ait donné jusqu'ici, pour les méthodes des longitudes en mer et les autres objets relatifs aux observations. On y trouve aussi toutes les tables dont l'astronome a besoin sur la mer. L'auteur en prépare une seconde édition en 1801. On peut y suppléer par mon Abrégé de Navigation, 1793* » [Lalande, 1803, B.A., 564]. Lalande signale par ailleurs que Lévêque a traduit dans son *Guide* une partie d'un ouvrage de Ludlam, 1771, *Directions for the use of Hadley's quadrant, with remarks on the construction of that instrument* [Lalande, 1803, BA, 521].

⁸⁷. Contrairement à ce que Lalande laisse entendre [Montucla, 1803, IV, 311] : il aurait engagé Pierre Lévêque en 1773 pour achever les tables du nonagésime pour tous les degrés, tables commencées par Mougins. Mais à cette époque, Pierre Lévêque ne s'était pas encore fait connaître du milieu des hydrographes si l'on en croit la correspondance avec l'Académie de Marine citée dans les notes précédentes.

⁸⁸. Lalande, 1803, BA, 551 : nous n'avons pas retrouvé trace de ces fonds particuliers que le ministre aurait accordés à

		Encouragé par Lalande, Pierre Lévêque fait éditer par l'imprimeur Jean Aubert à Avignon, ses <i>Tables générales de la hauteur et de la longitude du nonagésime pour toutes les latitudes terrestres</i> ⁸⁹ . Il participe aux <i>Tables du nonagésime</i> données dans divers volumes de la CDT ⁹⁰ . Il fut remplacé par Pierre-Antoine Mougín (voir ci-après) par Jeaurat pour les volumes de la CDT à partir de 1776. On trouve d'autres mentions de Pierre Lévêque dans la CDT de 1788 où il réduit les positions des étoiles du Catalogue de Lacaille au 1er janvier 1785, simplifiant les opérations entreprises par Delambre ⁹¹ . La reconnaissance académique ne devait plus tarder : Pierre Lévêque est élu correspondant de Bory le 20 août 1783, strapontin pour le futur Institut de France (Lévêque sera préféré à Vial du Clairbois et admis en 1801). Cette élection permettra sans doute à Pierre Lévêque d'échapper à sa condition difficile de professeur d'hydrographie contesté, l'« Homme de l'Amiral », représentant du pouvoir central ⁹² . En 1787, Lévêque devient examinateur des Ecoles d'hydrographie. Jean-Baptiste Delambre lut une notice nécrologique en séance publique de la Classe des Sciences de l'Institut Royal le 8 janvier 1816, Delambre étant alors secrétaire perpétuel, <i>Notice historique sur la vie et les ouvrages de M. Lévêque</i> ⁹³ . Jean Dhombres lui a consacré un bel article dans <i>La Bretagne des Savants et des ingénieurs (1750-1825)</i> , mettant en relief les diverses qualités de Pierre Lévêque : le professeur, l'expérimentateur, le savant réaliste, homme de son temps et engagé dans la vie publique ⁹⁴ . Des recherches restent à faire afin de préciser la biographie de Pierre Lévêque et d'éclaircir son action à l'école d'hydrographie de Nantes.
32	Lévesque	Jean-René LÉVESQUE ⁹⁵ . (Mortagne dans le Perche, 1751 - ??). Astronome. On dispose de peu de renseignements sur cet homme. Né le 19 janvier 1751 près de Mortagne dans le Perche. Il était Notaire royal et astronome amateur. Il vécut longtemps à Breteuil près de Verneuil dans le Perche. Il semble avoir bénéficié d'une aide ou d'une protection de Jérôme Lalande, puisqu'il loge chez lui en 1782. J.-R. Lévesque semble s'être spécialisé dans le calcul des positions d'étoiles. Il a participé au huitième volume des EMC édité par Lalande pour lequel il a calculé les éclipses des satellites de Jupiter (données pour chaque mois où Jupiter est visible pour les années 1785 à 1792). Nombreuses tables pour CDT 1782 [BA, 570-571] ; Positions de 258 étoiles réduites pour l'année 1784 (CDT, 1783, 213-231).
33	Mallet-Favre	Jacques-André MALLET-FAVRE ⁹⁶ (Genève, 1740 - 1790). Astronome suisse et genevois, Mallet fut élu correspondant de Lalande, le 2 mai 1772. Lalande lui a consacré une longue notice ⁹⁷ . À l'âge de 19 ans, Mallet va étudier à Bâle chez Daniel Bernoulli, chez qui il resta deux ans. Mallet effectue un voyage à Paris en 1765 où il se lie d'amitié avec les astronomes parisiens, dont Lalande. Recommandé par ce dernier auprès de Catherine II de Russie, il est désigné pour observer le passage de Vénus devant le Soleil en Laponie (à Ponoï) en 1769 ⁹⁸ . La météorologie n'étant pas bonne, il revient toutefois avec de précieuses observations météorologiques et physiques sur la longueur du pendule mesurées à Ponoï et à Saint-Pétersbourg. De retour à Genève en 1770 il devient membre du Grand Conseil (conseil des Deux-Cents), enseigne l'astronomie et bâtit un observatoire. Les troubles politiques l'obligent à quitter Genève en 1782 et il installe un nouvel observatoire à Avully tout en s'intéressant aux problèmes agricoles de sa région ⁹⁹ . Il s'y montre un merveilleux fabricant d'instruments astronomiques. Il décède à Avully à l'âge de 50 ans. Une grande amitié le lie à Lalande. On la perçoit dans la notice que lui consacre ce dernier. Jacques Mallet lui a fourni des critiques très constructives de son

Lalande.

⁸⁹. Imprimé à Avignon, in-8°, 2 vols. [Nantes, 19.717].

⁹⁰. Lalande, 1803, BA, 550-551.

⁹¹. CDT pour 1788 (Paris, 1785), 291.

⁹². Fauque, 2000, 388.

⁹³. HARS 1816 (Paris, 1818), ciii-cxj. Notice de 8 pages publiée à part [Nantes, pièce 57.679, recueil 59.777].

⁹⁴. Pierre Lévêque fut député à la législature de 1796 [Lalande, 1803, BA, 551].

⁹⁵. Lalande, 1803, BA, 571.

⁹⁶. Quérard, V, 474. Lalande, 1803, BA, 698-700. Delorme, 1951, 168-169. Dumont, 2020, *Lalandiana V*, 27-28; lettres 55,56,58,59,60,62,63,64,72,73,76,77,78,79,88,89,90. Voir aussi Golay, Marcel, 2008, « Mallet, Jacques-André », *Dictionnaire historique de la Suisse (DHS)*. URL : <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/026055/2008-08-25/>, consulté le 21/12/2021.

⁹⁷. Lalande, 1803, BA, 698-700.

⁹⁸. Candaux, Jean-Daniel (dir.), 2005, *Deux astronomes genevois dans la Russie de Catherine II : journaux de voyage en Laponie russe de Jean-Louis Pictet et Jacques-André Mallet pour observer le passage de Vénus devant le disque solaire, 1768-1769*, Ferney-Voltaire, Centre international d'étude du XVIII^e siècle.

⁹⁹. Delleaux, Fulgence, 2009, « L'astronome aux champs : le journal de Jacques-André Mallet sur le domaine d'Avully en Genevois (1773-1789) », *Histoire et sociétés rurales*, n°31, 141-194 ; n°32, 135-197.

		<i>Astronomie</i> . Il a participé à plusieurs des volumes de la CDT à partir de 1767 : CDT 1772, où Mallet est cité page 234 ; table d'aberration et de nutation, 160-200 ; CDT 1773, tables de d'aberration et de nutation 139 et suiv.; explications, 252-253 ; CDT 1774, Mallet est cité 279-280 ; tables 157 et suiv. Mallet enverra ses observations à Lalande jusqu'à son décès ¹⁰⁰ . Lalande souligne la régularité de leur correspondance et les qualités de Mallet : « [...] <i>personne ne s'acquittait mieux de ce devoir, qui était fort mal rempli par la plupart de nos correspondans en titre. Mallet était un correspondant effectif, assidû et sur lequel on pouvait compter</i> ¹⁰¹ . »
34	Martin	MARTIN (?-?). Nous savons seulement qu'il était professeur de mathématiques et d'hydrographie à Calais (sans doute successeur de Blondeau parti à Brest et membre de l'Académie de Marine). Martin travailla sur les tables de la Lune pour la CDT de l'année 1789. On a de lui des <i>Tables des distances lunaires</i> (partielles) (CDT, 1789, selon l'avertissement de Méchain), ainsi qu'une <i>Table de la longitude et de la hauteur du nonagésime pour la latitude de Paris etc.</i> (CDT, 1791, 309 et suiv.) [Cotte, 489].
35	Méchain	Jérôme Isaac MÉCHAIN (Paris, 1778-Versailles, 1851) – Fils de Pierre Méchain et de Thérèse Méchain, élève astronome à l'observatoire de Paris. Il est recruté en 1795 avec Frédéric de Bissy pour effectuer des observations d'étoiles à l'observatoire de l'École militaire avec Michel LeFrançais. Le nom et les relations font le reste ; Jérôme Isaac est recruté pour assister Dom NOUET pour les relevés topographiques et mesures des monuments lors de l'Expédition d'Égypte (mai 1798-sept 1801). Il est élu second bibliothécaire de l'Institut d'Égypte (son nom figure sur une stèle du temple de Philae, commémorant la Commission des Sciences et des Arts de l'Expédition de l'an VII). Il ne poursuit pas sa carrière dans l'astronomie ; il occupe ensuite des missions consulaires auprès de Talleyrand et finit sa carrière comme Consul général de France au Maroc. Il se retire à Versailles ¹⁰² .
36	Méchain	Thérèse MÉCHAIN (1755- ?) , née Barbe Thérèse Marjou ¹⁰³ , mariée à Pierre Méchain le 4 novembre 1777. Elle calcule pour la CDT à partir de 1785 et sans doute jusqu'en 1792 au départ de Pierre pour l'Espagne pour les opérations de la Méridienne.
37	Mendoza Y Rios	D. Josef MENDOZA Y RIOS ¹⁰⁴ . (Séville, 19 sept. 1763 - Brighton, 3 mars 1816) ¹⁰⁵ . Capitaine de la Marine Espagnole, astronome et mathématicien. Il se fixe en Angleterre à partir de 1789. Élu correspondant de l'ARS le 18 août 1792. Correspondant pour la section de géographie et navigation de la 1 ^{ère} Classe de l'Institut le 23 janv. 1804. Auteur de nombreux travaux sur la navigation astronomique et sur les longitudes en mer. Mémoire sur la méthode de trouver la latitude par le moyen de deux hauteurs du Soleil etc. (CDT, 1793, 289 et suiv.) ; Table des latitudes croissantes (CDT, 1793, 303 et suiv.) [Cotte, 481] ; Mémoire sur le calcul de la longitude en mer, par les distances de la Lune au Soleil et aux étoiles (CDT, 1797, 258 et suiv.) [Cotte, 482]. Il publia donc de nombreux mémoires et ouvrages sur les longitudes en mer à la fin du XVIII ^e siècle, après 1796. Un seul de ses ouvrages est traduit en français : <i>Recherches sur les solutions des principaux problèmes de l'astronomie nautique lu à la Royal Society de Londres</i> (Londres, 1767). Sa contribution à la CDT est antérieure et débute en 1793 avec un mémoire sur les longitudes par les distances lunaires. Plusieurs mémoires figurent dans la CDT des années 1800-1815.
38	Mougin	Pierre-Antoine MOUGIN ¹⁰⁶ . (Charquemont, en Franche-Comté, 22 novembre 1735 - Grand' Combes-des-Bois, 22 août 1816). Astronome et curé en la paroisse de la Grand' Combes-des-Bois. Religieux, Mougin a participé à la CDT de 1773 à 1805. Le nom de Mougin est principalement associé au calcul des tables du nonagésime. Si l'on s'en tient à l' <i>Histoire des Mathématiques</i> tome IV ¹⁰⁷ , Lalande aurait engagé Mougin vers 1775 pour effectuer le calcul du nonagésime pour toutes les latitudes, Lalande ayant calculé le nonagésime uniquement pour la latitude de Paris et n'ayant pas le « loisir » de l'étendre. Les calculs de Mougin pour les <i>Tables du nonagésime</i> sont publiés dans les volumes de la CDT de 1776 et 1777 de Jeurat, sans doute en concurrence avec Pierre Lévêque qui venait de publier ses deux volumes de tables à

¹⁰⁰. Dumont, 2020, *Lalandiana V, op. cit.*, voir les lettres de Lalande à Mallet jusqu'en 1786. Mallet observe la planète Herschel en 1788 : lettre de Lalande à Georges-Louis Le Sage, 17 octobre 1788, lettre n°91 in Dumont, 2020, *op. cit.*, 192-193.

¹⁰¹. Lalande, 1803, BA, 699.

¹⁰². Marquet, Louis, 1993, « À propos de la mort de l'astronome Méchain en Espagne », in S. Débarbat & A.E. Ten (éds.), *Mètre et système métrique*, Valencia, Observatoire de Paris/Universidad de Valencia, 163-176, en particulier 171-172.

¹⁰³. Isabelle Lémonon, 2019, Thèse, 545.

¹⁰⁴. Michaud, 27, 626.

¹⁰⁵. *Index A.S.*, 1979, 374. D'autres sources indiquent des dates différentes.

¹⁰⁶. Quérard, VI, 335. Lalande, 1803, BA, 540 et 550.

¹⁰⁷. Lalande in Montucla, 1803, IV, 311-312.

		Avignon. Lalande indique que dans la CDT pour 1803, se trouvent encore des calculs de Mougin ; il a calculé l'éclipse de Soleil observée le 19 janvier 1787 [JDS, 1787, 503]. ¹⁰⁸ <i>Tables du nonagésime</i> (CDT, 1775, 157 et suiv. ; CDT, 1776, 315-359 ; CDT, 1777, 358-369) [Cotte, 489] ; <i>Précessions de 1588 étoiles calculées rigoureusement</i> (CDT, 1803, 440 et suiv.) [Cotte, 475].
39	Nouet (Dom)	Nicolas-Antoine (Dom) NOUET ¹⁰⁹ . (Pompey, Lorraine, 30 août 1740 - Chambéry, 24 avril 1811). Astronome. Bernardin, de l'ordre de Cîteaux; il prit le nom de Dom Nouette ou Dom Nouet. Lalande nous donne quelques renseignements sur cet astronome. Nouet vint à Paris en 1780. Sur proposition de Lalande, il fut envoyé à St Domingue en 1784 pour y lever la carte de l'île. Il est attaché à l'Observatoire en 1785, élève de Cassini IV, où il poursuit ses observations jusqu'en 1794 ¹¹⁰ . Nouet fit lever la carte de Savoie en 1796, et suivant les armées de la révolution, cartographia le Rhin et les Alpes. Il fit partie de l'expédition d'Égypte en 1798 et en a exposé les résultats à son retour en 1802. Logé à l'Observatoire de Paris, il calcula pour la CDT 1786 (Paris, 1783) une table des Erreurs des tables d'Euler, tables de la Lune les plus récentes (198-199). Il est cité par Jeurat page 387 avec Lémery pour le calcul d'une « <i>Table des erreurs des tables de la Lune comparées entre le NAUTICAL, MAYER, CLAIRAUT, EULER.</i> » Nouet calcula aussi la première orbite elliptique d'Uranus. Table des erreurs des tables de la Lune d'Euler (CDT, 1786, 198-199) ; « <i>Table des erreurs des tables de la Lune comparées entre le Nautical, Mayer, Clairaut, Euler</i> » (CDT, 1786, 387,393) ; Longitude de plusieurs points d'Égypte (CDT, 1805, 353).
40	Perny (de Villeneuve)	Jean PERNY (de Villeneuve) ou Jean VILLENEUVE (1765-18..) . Élève de Cassini IV à l'Observatoire, entré en 1785, recommandé par Jeurat. Devient co-directeur de l'observatoire en 1793 à la démission de Cassini IV (avec Nouet, Ruelle et Bouvard). Travaille pour la CDT an III et CDT an IV.
41	Pigott N.	Nathaniel PIGOTT . (Whitton, 1725 - 1804) ¹¹¹ . Originaire de York en Angleterre, propriétaire terrien et astronome amateur, Nathaniel Pigott demeure une grande partie de sa vie sur le continent, principalement à Caen où il est élu associé étranger vers 1764. Il devient Fellow de la Royal Society (16 juin 1772), associé étranger de l'Académie impériale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles (1773). Il est élu correspondant de Messier pour l'ARS le 12 juin 1776. Guillaume Bigourdan signale quelques observations d'éclipses ainsi que le passage de Vénus devant le Soleil effectuées par Pigott à Caen entre 1764 et 1769 ¹¹² . Son fils, Edward Pigott (1753-1807) ¹¹³ , prit part à l'observation à Caen du passage de Vénus de 1769. Les activités astronomiques de Nathaniel et Edward Pigott marquent le début de l'astronomie stellaire en Angleterre ¹¹⁴ . Il a travaillé sur des tables de longitudes de différentes villes et ports pour la CDT de 1780 : <i>Supplément à la table de la différence des méridiens des villes</i> (CDT, 1780, 316).
42	Prévost	PRÉVOST (?-?) . Professeur de mathématiques à l'École militaire, réclamant l'observatoire pour lui-même contre Lalande après la restauration des bâtiments en 1788. Lalande évite de le mentionner lorsqu'il parle de l'observatoire de l'École militaire. Calculeur pour la CDT an III, CDT an IV avec Bouvard et Nouet (bordereaux de paiement signés par Lalande).
43	Proa	En 1760, PROA est Prévôt général d'Île de France ¹¹⁵ . Il est aussi présenté comme secrétaire du roi dans le JDS ¹¹⁶ en 1772. Proa est cité par Lalande dans la CDT pour 1773, 238 pour des tables de correction à la révolution synodique des satellites de Saturne.

¹⁰⁸. PV BDL 20 nov 1799 (29 brumaire an VIII), Mougin calcule des tables de précessions des étoiles.

¹⁰⁹. Quérard, VI, 454 ; Lalande, 1803, BA, 598 ; Maslet, 1999, 279.

¹¹⁰. Lalande, 1803, BA, 668.

¹¹¹. DSB, t. X (1981), 607-608.

¹¹². Bigourdan, G., 1917, « Sur quelques observatoires des régions boréales de la France au XVII^e siècle », in *Comptes Rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, 1917-1, t. 164, 328. Le Monnier signale son observation de l'éclipse annulaire de Soleil du 1^{er} avril 1764 à Caen [Le Monnier, HARS 1764 (Paris, 1767), Mém., 149].

¹¹³. Voir Gilman, Carolyn, 1978, « John Goodricke and His Variable Stars », *Sky&Telescope*, vol. 56/5, 400-403. Edward Pigott débute ses observations astronomiques à l'âge de 16 ans. Il est considéré, dans cette étude, comme l'initiateur des travaux astronomiques de John Goodricke (1764-1825) sur les étoiles variables. Les deux hommes découvrent les variations d'éclat périodiques d'un certain nombre d'étoiles, parmi lesquelles β Persei (Algol), δ Cephei, dans les années 1780. Voir aussi M.A. Hoskin, 1979, « Goodricke, Pigott and the Quest for Variable Stars », *Journal for the History of Astronomy*, vol. 10, 23-41.

¹¹⁴. DSB, X (1981), 607-608. Cette notice donne l'intégralité de leurs travaux publiés dans les *Philosophical Transactions*.

¹¹⁵. Jèze, 1760, *Tableau Universel et Raisonné de la Ville de Paris*, Paris, J.P. Costard, 125.

¹¹⁶. JDS, Février 1772, 409 (présentation de la CDT 1773).

44	Romme	Nicolas-Charles ROMME. (Riom, 8 déc. 1745 - Rochefort, 14 mars 1805) ¹¹⁷ . Professeur de mathématiques et d'hydrographie des gardes de la Marine à Brest puis à Rochefort. Originaire de Riom, né le 8 décembre 1745, Charles Romme devient professeur de Mathématiques à Toulon, Brest puis à Rochefort, où il décèdera le 14 mars 1805. En février 1769, il est appointé par la Marine comme maître de mathématiques pour les Gardes du Pavillon, avec 1500 Livres de pension. Le 1 ^{er} octobre 1771, il est professeur de mathématiques à Toulon. En 1775, on le trouve occupant le même poste à Brest. En 1777, ses appointements sont de 3000 Livres ¹¹⁸ . Ses compétences sont nombreuses et reconnues. Après avoir fait paraître une <i>Nouvelle méthode pour déterminer les longitudes en mer</i> (1777), il est élu correspondant de Bory le 19 août 1778. Ses contributions concernent les longitudes en mer et les marées. Romme est l'auteur de mémoires et d'ouvrages présentés au département de la Marine et qui sont conservés aux Archives Nationales : travaux sur la voile et la mâture en 1783, sur les longitudes dans les années 1796-1800 etc. Formule pour réduire la distance apparente de la Lune au Soleil ou à une étoile à la distance vraie (CDT, 1789, 193 et suiv.) [Cotte, 481] ; Observations sur les marées (CDT, 1799, 438 et suiv.) [Cotte, 486].
45	Sorlin	Ambroise-Nicolas SORLIN (1773-1849) ¹¹⁹ . Mathématicien originaire de Tournon, astronome à Viry, élève de Lalande et de Delambre, il travailla sur les tables lune, réalisa des tables pour la <i>Connaissance des temps</i> puis collabora aux calculs de positions d'étoiles pour la CDT et l' <i>Histoire Céleste</i> de Lalande ¹²⁰ . Un Sorlin participe à la détermination de différence de longitude en l'observatoire de Genève et celui de Strasbourg en 1809 ¹²¹ . Est-ce encore le même Sorlin qui, [devenu ?] astronome titulaire de la chaire d'astronomie à la Faculté des Sciences de Strasbourg à partir de 1826, s'occupe de son observatoire en 1828 ? ¹²²
46	Trébuchet	Claude-Etienne TRÉBUCHE T (Auxerre, 27 juillet 1722 - 24 nov. 1784) ¹²³ . Ancien officier de la Reine à la paneterie, membre de l'Académie d'Auxerre et appelé « Trébuchet d'Auxerre, ancien officier de la Reine ». Lalande indique que Trébuchet s'occupait déjà d'astronomie à Paris en 1750. Travaillant et développant de sérieuses compétences en astronomie chez Delisle, il avait découvert une erreur commise par Halley pour le calcul du transit de Vénus devant le Soleil en 1761 ¹²⁴ . Trébuchet a d'ailleurs fait publier plusieurs <i>Lettre[s] à MM. les Auteurs du Journal des Sçavans, sur le passage de Vénus</i> en 1760 ¹²⁵ et 1766 ¹²⁶ . Il a aussi écrit un <i>Supplément à la page XV de la préface de l'Astronomie de M. de la Lande</i> ¹²⁷ , publié en une demi-feuille au mois de mars 1765 ¹²⁸ . Dans une brochure qui paraît quelques mois plus tard, Trébuchet revendique son statut d'ami de Lalande. Il prend aussi la défense de Nicole Lepaute, dont les calculs effectués pour l'éclipse de 1764 sont l'objet de critiques formulées par le P. Sauvade, Minime et académicien de Clermont-Ferrand ¹²⁹ .

¹¹⁷. Quérard, VIII, 138. Voir Crépel, P., 1996, « Les travaux d'un savant : Charles Romme (1745-1805) », in E. Brian et C. Demeulenaere-Douyère, *Histoire et mémoire de l'Académie des Sciences. Guide de recherches*, Paris, Tec&Doc Lavoisier, 291-310 : cette notice donne les renseignements les plus consistants et les plus récents sur Charles Romme.

¹¹⁸. AN, MAR, C².47, fol. 377-378

¹¹⁹. André Heck, à propos de l'histoire de l'observatoire de Strasbourg. http://www.aheck.org/AcHA43_220_Heck.pdf ; relations avec le DL (Arago, notamment) – Voir PV BDL, 1828 et sq.

¹²⁰. PV BDL, 3 mai 1799 [14 floréal an VII], Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, consulté le 5 février 2017, <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/294> ; Lalande à Zach, mai 1799, Lalandiana III, 139.

¹²¹. *Bibliothèque Britannique ou Recueil [...] Littérature et Sciences & Arts*, rédigé à Genève, Genève, 1809, T. 41, 307. (ou Bibliothèque Universelles des sciences & Arts,

¹²². PV BDL 8 oct. 1828. Voir aussi <http://facultes19.ish-lyon.cnrs.fr/fiche.php?indice=1401> ; Sorlin est secrétaire de la faculté des sciences de Strasbourg entre 1831 et 1843.

¹²³. Quérard, IX, 536. Lalande, 1803, BA, 471, 550, 667.

¹²⁴. Cf. CDT 1763, 211-216 pour une discussion par Lalande sur cette affaire. La polémique qui éclate entre Delisle et Trébuchet au sujet de la paternité de cette découverte est relatée par Harry Woolf, 1959, *The transit of Venus*, Princeton, Princeton Univ. Press, 54-58. Il faut noter que Woolf (54) le confond à tort avec la capitaine de marine marchande Jean-François Trébuchet (1730-1783), grand-père de Victor Hugo. Il n'y a apparemment aucun lien entre les deux familles.

¹²⁵. JDS, mars 1760, 142-144 ; JDS, nov. 1760, 733-737.

¹²⁶. JDS, octobre 1766, 644-657, « Lettre à Messieurs les Auteurs du Journal des Sçavans sur les passages de Vénus & sur l'Eclipse de Soleil arrivée en 1764, par M. Trébuchet, ancien Officier de la Reine ». Citons encore en 1764, un Extrait du *Mercure de France*, mai et juin 1764, *Mémoire de M. Trébuchet (d'Auxerre) [...] sur les observations du passage de Vénus du 6 juin 1761* (in-12, 28 pp.) [BN VP-5545].

¹²⁷. [BN, VZ-805 (1)] daté du 4 février 1765, in-4° de 4 pp.

¹²⁸. JDS, mai 1766, 306.

¹²⁹. Trébuchet, 1765, *Lettre à M. Mercier, Bibliothécaire de Sainte Geneviève, pour servir de Supplément à l'errata du premier Journal d'Octobre dernier, ce 30 novembre 1765*, in-12°, 12 pp. (Paris), JDS, mai 1766, 306 et JDS, octobre 1766,

		Trébuchet a donné beaucoup de mémoires en astronomie selon Lalande ¹³⁰ . Il a calculé entre autres des tables de hauteurs et d'azimuts pour les latitudes de Dantzig, Uranibourg et Pétersbourg ¹³¹ . Ces tables de hauteurs sont insérées dans les tables du nonagésime de P. Lévêque (voir supra). Lalande a écrit une notice biographique de Trébuchet dans le JDS que nous n'avons pas pu consulter ¹³² . Calculs pour le transit de Vénus en 1761 (CDT, 1763, 211-216) ; nombreuses tables de hauteurs et d'azimuts pour les latitudes de Dantzig, Uranibourg, et Saint-Pétersbourg [BA, 550] insérées dans les tables du nonagésime de Pierre Lévêque.
47	Ungeschick	Pierre Ungeschick (Hesperange/Trèves, Luxembourg/France, 3 juillet 1790 – Luxembourg, novembre 1790) ¹³³ . Astronome, missionnaire de Saint-Lazare. Formé à l'observatoire de Mannheim, il devait prendre la direction lors de son décès à l'âge de 30 ans en 1790 après sa formation auprès de Lalande. Il arrive à Paris le 5 novembre 1788 et est logé par Lalande au Collège royal jusqu'au 10 mai 1790. Il assiste Lalande et Michel Lefrançais à l'observatoire du Collège et à l'École militaire. Ungeschick participe au catalogage de 8000 étoiles, a calculé des observations d'éclipses, des passages de planètes au méridien, et de la 3 ^e comète de 1770 découverte par Caroline Herschel. Il décède d'une maladie contagieuse contractée auprès de sa Mère et de sa Sœur entre septembre et novembre 1790 après un voyage en Angleterre où il avait rencontré Herschel, Ramsden et Maskelyne.
48	Wallot	Johann Wilhelm (Jean-Guillaume) WALLOT (Palatinat, 1743 - Paris, 27 juillet 1794) ¹³⁴ . J.W. Wallot fut membre de l'Académie électorale des Sciences et Belles-Lettres Palatinat de Manheim. Originaire d'Oppenheim (dans le Palatinat) il vécut à Paris chez le comte Mercy d'Argenteau au Palais du Luxembourg. Il avait accompagné Cassini IV dans son expédition scientifique à bord de l' <i>Enjouée</i> en 1768 ¹³⁵ pour la vérification des montres marines de Pierre Le Roy concourant au prix de l'ARS pour 1767 ¹³⁶ . Wallot fut nommé correspondant de l'ARS et de Cassini IV, le 9 mai 1772. Il fit de nombreux travaux astronomiques sur la méridienne de l'Église Saint-Sulpice — déterminée en 1743 par Le Monnier ¹³⁷ — et projetait un mémoire sur l'obliquité de l'écliptique. Il aurait aussi été professeur de mathématiques et d'astronomie au « Musée » (Lycée) de Pilâtre du Rozier (entre 1782 et 1785) ¹³⁸ . Wallot fut l'une des dernières victimes de la Terreur, guillotiné le 27 juillet 1794 (lors des événements du 9 thermidor an II) à l'âge de 51 ans, la veille de l'exécution de Robespierre, et de l'ouverture des prisons. Dans la CDT pour 1787 (Paris, 1784) Wallot a donné une « Méthode de M. le chevalier de Borda pour la détermination des longitudes en mer par les observations des distances de la Lune au Soleil ou aux étoiles, rédigée pour l'usage des Marins » (283-290) par M. Wallot [...] de Manheim, (CDT, 1787, 283-290).

653-657. En résumé, le P. Sauvade ne connaît pas suffisamment le calcul astronomique et juge mal des calculs de M^{me} Lepaute : « *En relevant la méprise, je crois, non justifier l'Académicienne de Béziers, qui n'étant point en faute, n'a pas besoin de justification, mais entrer dans les vûes de l'Académicien de Clermont qui, pour avoir manqué l'Eclipse [avait] entrevû par cette raison, une imperfection dans les élémens du calcul [...]* » [JDS, oct. 1766, 657].

¹³⁰. Voir Lalande, 1803, BA, années 1760 à 1766.

¹³¹. Lalande, 1803, BA, 550.

¹³². JDS, avril 1786, 230 (manquant à Nantes) [Lalande, 1803, BA, 471 et 550].

¹³³. Lalande, 1803, BA, 701. Lesté-Lasserre, 2010 et exposé oral pour la « Journée Lalande » organisée à Nantes le 12 septembre 2007.

¹³⁴. Quérard, X, 477. Lalande, 1803, BA, p. 754. *L'Astronomie*, juin 1989, 291.

¹³⁵. En 1768, le comte Jean-Dominique Cassini (Cassini IV) est commissaire pour l'examen des montres marines de Pierre Le Roy. Un voyage de 40 jours le conduit de Brest en Amérique, puis sur les côtes d'Afrique. La montre de Le Roy n'avait donné qu'un huitième de degré d'erreur sur la longitude. Leroy était déclaré lauréat du prix de l'ARS pour l'année 1769 ayant pour sujet la meilleure manière de mesurer l'heure en mer [Michaud, 1843].

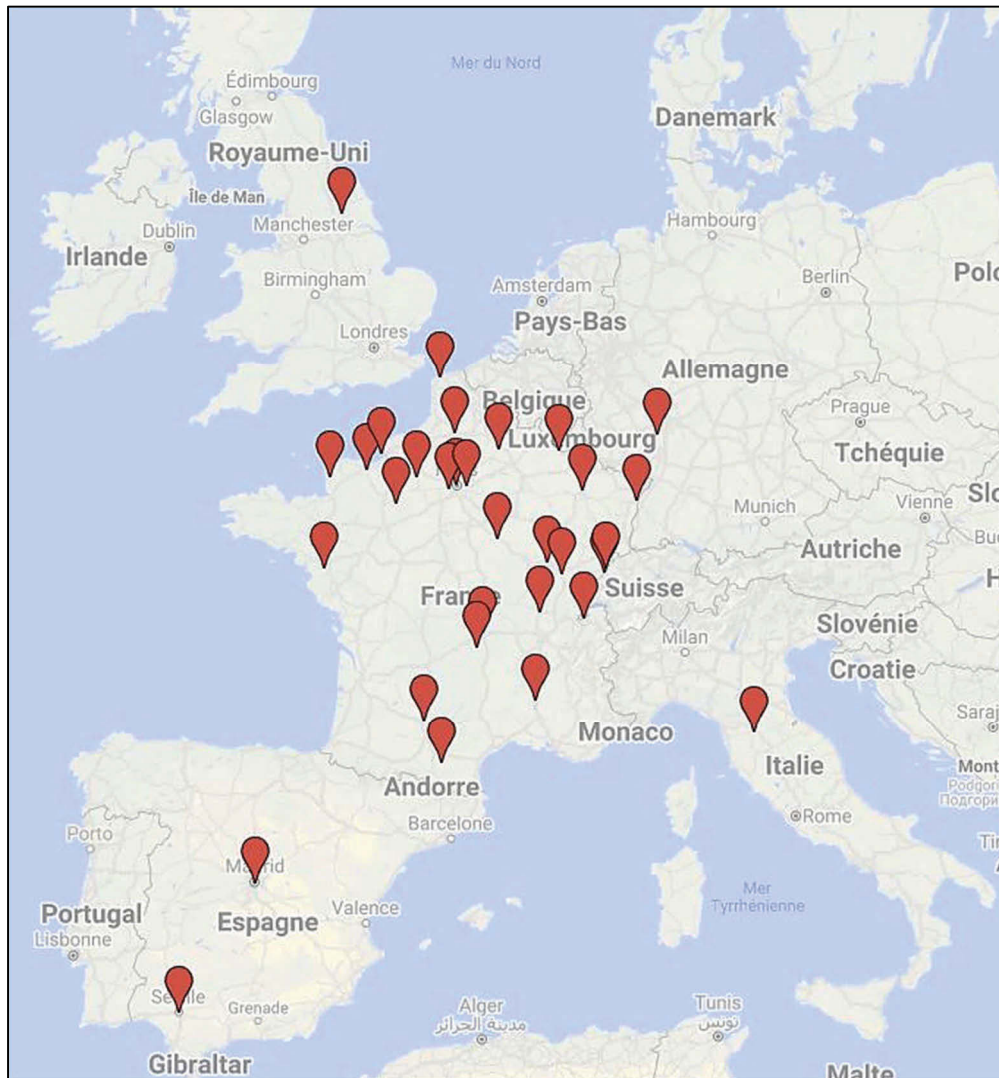
¹³⁶. Marguet, 1931, 85.

¹³⁷. Camus et al., 1990, 199-208.

¹³⁸. Bru Bernard & Crépel Pierre, 1994, *Condorcet. Arithmétique politique. Textes rares ou inédits (1767-1789)*, Paris, Institut national d'études démographiques, 597-599. Ouverture du Lycée de Pilâtre du Rozier autorisée par l'Académie royale des sciences le 20 novembre 1782. Mais Pilâtre décède accidentellement d'un accident de Ballon le 15 juin 1785 et ce sont Monge et Condorcet qui reprendront les cours donnés par Wallot en 1786.

Annexe A-2-2. — Répartition géographique des calculateurs recrutés par Lalande (1762 – 1804), hors calculateurs du Bureau du Cadastre. © G. Boistel, 2022 (on Google Maps).

Lalande a recruté ses calculateurs dans les pays suivants : Allemagne (différents duchés), Angleterre, Espagne, France, Hollande (Provinces-Unies), Italie, Luxembourg, Suisse.



© G. Boistel, 2022 (on Google Maps).

Annexe A-2-3. — Table des calculateurs provenant du Bureau du cadastre dirigé par Gaspard Prony et mobilisés par Lalande, Méchain et le Bureau des longitudes (1794 – 1802).

Contribution de Prony et des calculateurs du Cadastre [Peucelle, 2011] : Lalande, *Magasin encyclopédique* : 1795, tome IV, 426-427 ; 1795, tome V, 435 ; 1797, A3/Tome 4, 449 (Prony fait travailler à la CDT an X) ; 1798, A4/tome 5, 168-169 (décès de Pauton) ; PV BDL (14 calculateurs recensés en novembre 2019).

Nom, prénom	Dates personnelles	Carrière pour la CDT
Dufort	? - ?	1796, janvier-février
Grou[lt] , Jacques ou Jean-Joseph	? - ?	1795–1802 puis BDL à l'essai en 1802
Desgranges	? - ?	1794-1802 puis BDL à l'essai en 1810 Remplace Haros puis est remplacé par Lebaillif-Mesnager
Guillard , Nicolas-Antoine	1760 - 1820	1794–1802, puis BDL à l'essai en 1802
Haros , Charles H.	? – 1808†	1794–1802 puis BDL jusqu'à fin 1808 Calculateur principal – Mathématicien, auteur
Langlet , Pierre (ou Lenglet Père)	? - ?	1794–1802, BDL 1802 (essai)
Lanz , José Maria (de)	1764 – 1839	c. 1795 - 1797
Cornelier-Lémery , Louis-Robert-Joseph	1728 – 1802†	1770?-1802† Calculateur titulaire de l'A.R.S. puis intégré au cadastre en 1796
Marion , Jean-Baptiste	1765 – c. 1834 1845†	1795-1802, puis BDL jusqu'en 1834 (retraite) Calculateur principal
Pauton , Alexis-Jean-Pierre	1732 - 1798	(1780s ?) 1795-1798† Mathématicien et auteur d'une <i>Métriologie</i> (1780) ¹³⁹
Plessis , Jean-Baptiste	? - ?	1794-95 ; 1797-1802, puis BDL à l'essai en 1802
Plauzole , Charles (de)	1761 – 1825 ?	Superviseur des calculs au Cadastre (PV BDL)
Reboul , Antoine-Joseph	1738 - 1816	c. 1797 – c. 1802
Théveneau , Charles-Simon	1759 - 1821	c. 1795 - 1797

¹³⁹. Boistel, G., 2021, « Alexis Pauton (1732-1798), un « mécontent », et un « père » de la métrologie scientifique moderne ; calculateur du Bureau du Cadastre de Gaspard Prony et pour la *Connaissance des temps* de 1794 à 1798 », « Focus/Acteurs » du site numérique des PV BDL. URL: <http://bdl.ahp-numerique.fr/focus-acteurs-gb-pauton>.

ANNEXE A-3 — Le service des calculs de la *Connaissance des temps* et du Bureau des longitudes. Un résumé typologique et prosopographique des carrières des 140 calculateurs et calculatrices du Bureau, 1802-1920

Nous nous proposons ici de résumer l'ensemble des éléments biobibliographiques que nous avons pu rassembler, en nous basant sur l'ensemble des archives du Bureau des longitudes que nous avons eu sous les yeux ces dernières années, sur les profils de recrutements et de carrières des calculateurs rencontrés et nommés dans les chapitres 6 à 11.

Vers un véritable « Service des calculs »

Ce qui n'était au début qu'une « activité » rémunérée, — calculateur du Cadastre puis du Bureau des longitudes — se transforme progressivement en métier ou profession, dont la réglementation se construit très progressivement, au coup par coup, et que le Bureau met beaucoup de temps à structurer, au contraire de ce qui s'est pratiqué en Angleterre sous la direction de Nevil Maskelyne dès les années 1770 et qui s'est poursuivi avec la mise en place du (Her Majesty) Nautical Almanac Office après 1828 (voir les chapitres 6 à 8 et le Dossier thématique DTH-3). L'« organisation de type Lalande », — des « amateurs » mobilisés et payés via un réseau de sociabilité de l'astronomie — n'était plus possible. Les calculateurs recrutés par Méchain l'étaient par autorisation du Ministère de l'intérieur, mais ce recrutement restait à la discrétion du Bureau, afin d'éviter de lourdes procédures administratives en cas de révocation d'un calculateur. Ce système a perduré jusqu'en 1862 environ.

Une première officialisation d'un « Bureau des calculateurs » s'opère en avril 1863 à la demande de Charles-Eugène Delaunay. Le recrutement massif d'auxiliaires pour rattraper le retard de la CDT, accélérer le calcul des tables de la Lune sur la nouvelle théorie de Delaunay et les calculs opérés à l'Observatoire de la Marine et du Bureau au parc Montsouris conduisent à souligner quelques dysfonctionnements patents de la gestion de la caisse des calculs et des tâches confiées aux calculateurs auxiliaires. Une nouvelle organisation administrative du Bureau et l'action de Loewy à partir de 1877-1878 conduisent à la création officielle du « Service des calculs » du Bureau en 1881, et est alors l'objet d'arrêtés et de décrets ministériels ; rien de tel avant 1881. Le nombre de titulaires croît régulièrement et le recours aux auxiliaires diminue (à nouveau).

Après 1893, la professionnalisation est patente et s'accompagne d'une progression de carrière (assortie de promotions et d'augmentations de salaires) et d'un accès à la retraite de plus en plus encadré, dans un contexte général national de mise en place de droits sociaux. Les calculateurs sont désormais personnels à part entière de l'Instruction publique et c'est la Direction de l'Enseignement supérieur qui valide ou non la désignation des calculateurs par le Bureau.

Mode(s) de recrutement, cooptation, origines sociologiques – une tentative de typologie des calculateurs du Bureau des longitudes

Le recrutement par cooptation est majoritaire, même si nous ne connaissons pas tous les cas individuels. Les candidatures spontanées sont aussi avérées : seule une poignée d'entre elles nous sont réellement connues et malheureusement trop peu documentées. Nous ne pouvons que les ignorer dans le cadre de cette étude. Les catégories socio-professionnelles privilégiées dépendent des époques ; les origines des calculateurs sont très variées ; l'annexe 3.1 (tableau récapitulatif des calculateurs) montre que les parcours et les carrières le sont tout autant. Il n'est pas possible de dresser un portrait type du calculateur tant les

origines, les motivations, les parcours, l'activité en dehors du métier de « calculateur au Bureau des longitudes » sont variés. Enfin, on repère **six familles de calculateurs**, précisées dans l'annexe 3.2.

Résumons les parcours et les trajectoires des calculateurs pour tenter une typologie des calculateurs du Bureau des longitudes :

- Aux débuts du Bureau des longitudes (1795-1802) [au nombre de 10] : les calculateurs proviennent du **Bureau du Cadastre** de Gaspard Prony et des coopérateurs de Lalande : **Lémery, Paucton, Marion, Haros, Desgranges, Dufort, Grou, Langlet, Guillard** + (**Plauzole** – Superviseur) ; ils sont majoritairement mathématiciens (annexe 2.2) ?
- Période 1830-1850 : les calculateurs sont cooptés dans le réseau de **l'École polytechnique** et dans le corps des **ingénieurs-géographes** de l'Armée [3], dont le directeur de la CDT, Charles-Louis **Largeteau** est issu : Cdt **Montalant**, Cdt **Servier**.
- Période 1850-1870 : la cooptation se fait dans le réseau de **l'École spéciale militaire dite Saint-Cyr** [4] : (Lt ou Cap.) **Agel**, Lt (ou Cap.) (devient secrétaire-bibliothécaire administratif en 1878) ; **Hackenberger** (capitaine rétrogradé puis calculateur révoqué en 1877) ; Cap. **Piqué**, Cap. **Roche**.
- Après 1854, **les transfuges de l'Observatoire**. Le Bureau trouve un vivier de calculateurs à l'Observatoire chez des calculateurs auxiliaires ou aides-astronomes évincés et/ou maltraités par Le Verrier [17] : **Bouchet, Dallet, Decohorne, Delarue, Flammarion, Guérin** (Paul ?), **Jablonski, Lépiessier, Lemaire** (Louise), **Moosbauer, Perrotin** (coopté par Guillaume Bigourdan), **Pourteau, Maubant, Reboul**, M^{elle} de **Saint-Paul**, **Souchon**, (de) **Villedeuil**. Ils forment le plus gros contingent de calculateurs du Bureau de la seconde moitié du XIX^e siècle.
- 1867-1884 – **Les auxiliaires**. Ils sont massivement recrutés dans les années 1867 à 1884. Les données biographiques sont insuffisantes pour tenter une typologie des ces calculateurs, dont la carrière est souvent courte, largement inférieure à 5 années.
- Après 1875, **les « transfuges » d'autres observatoires** [4] :
 - **Kannapell** (observatoire de Meudon, travaillait avec Deslandres) ;
 - M^{elle} **Vaudein** (devient épouse **Bozzi** puis redevient Vaudein après son divorce. Proviennent de l'observatoire de Toulouse, travaillait à la Carte du Ciel) ;
 - **Loewy** et **Schulhof** (proviennent de l'observatoire de Vienne), naturalisés français (Loewy en 1863 et Schulhof en 1884).
- **L'entrée des femmes au Bureau des calculs du Bureau des longitudes** : on peut dire qu'elles sont traitées à égalité avec les hommes au même grade ; 2°. Elles font des carrières plutôt longues, voire très longues, excepté M^{elle} **Chassine**. Elles sont 7 jusqu'en 1920 ; puis 10 en tout à l'horizon de 1940, soit plus de 50% de l'effectif du service la plupart du temps.
 - Cooptation directe : Zoé-Louise **Schmid** (auxiliaire avec promotion – entrée en 1884 – carrière de 49 années) ; Mme Marie-Henriette **Bellefontaine** épouse **Domer** (auxiliaire puis promue - entrée 1897 - 41 années de carrière) ; Armandine-Louise **Vaudein** (épouse **Bozzi**, mais divorcée ; cooptée par Poincaré. Auxiliaire puis titularisée, entrée 1910 ; 28 années) ;
 - En 1915-16 : transfuges de l'Observatoire (auxiliaires libérées par B. Baillaud) : Marie-Louise de **Bauller** (23 années) ; Louise **Lemaire** (née Lampdon ; 22 années) ; Madeleine Jeanne-Marie de **Saint-Paul** (37 années)

- Après 1918, variété des entrées : Andrée **Hervé** (vient de la Carte du Ciel OP, entrée 1920 ; 35 années) ; Marthe **Naudy** (stagiaire BDL, entrée 1923 ; 32 années) ; M^{elle} **Chassine** (stagiaire BDL, entrée 1923 ; 2 années) ; M^{elle} **Dufour** (stagiaire BDL, entrée 1925 ; plus de 25 années)

La table suivante résume les carrières des femmes au Service des calculs du Bureau des longitudes.

Table des carrières des femmes entrées au Service des calculs du Bureau des longitudes au tournant du XX^e siècle. © G. Boistel, 2022.

Nom, prénom	Statut et évolution	Année d'entrée au BDL	Année de retrait	Durée de carrière (années)
SCHMID (Madame), Zoé-Louise (née Seillier)	Auxiliaire « <i>temporaire avec avancement</i> »	1884	1932	49
SCHMID (Mademoiselle, fille de la précédente)	Auxiliaire, puis calculatrice de 3 ^e classe en 1909 (démissionnaire ?)	1897	1909	12
DOMER (Madame) Marie-Henriette (née Bellefontaine) – Fille de G. Bellefontaine (aide-calculateur)	Auxiliaire en 1897, titulaire en 1906	1897	1935	38
VAUDEIN (M ^{elle}), épouse BOZZI , Armandine-Louise	(Toulouse puis OP carte du ciel) – stagiaire en 1910, puis titulaire BDL en 1911	1910	1938	28
BAULLER (de), Marie-Louise	BIPM (1892-1908) ; OP carte du ciel (1909-1915) ; calculatrice temporaire BDL en 1915, titulaire en 1920	1915	1938	23
LEMAIRE (Madame), Clémence-Louise (née Lampton)	(OP carte du ciel), temporaire en 1915, titulaire en 1920	1915	1937	22
LEMAIRE , M ^{elle} (fille de Louise)	Temporaire CDT	1918	1919	1 ?
SAINT-PAUL , M ^{elle} Madeleine-Jeanne-Marie	(OP carte du ciel), temporaire en 1916, titulaire en 1919	1916	1951	37
HERVÉ (Madame), Andrée (née Renault)	(OP stagiaire puis BIH), titulaire BDL en 1922	1920	1955	35
NAUDY (M ^{elle}), Marthe	Stagiaire 1923-24, titulaire 1925	1923	1955	32
CHASSINE (Mademoiselle)	Stagiaire BDL 1923-24	1923	1924	2
DUFOUR (Mademoiselle)	Stagiaire BDL 1925, titulaire 1926	1925	>1950	>25 années

Présentation des annexes A-3 :

* **L'annexe A-3-1** donne la liste alphabétique des calculateurs et calculatrices, leur statut, leurs dates d'entrée et de sortie du service et l'indication de la durée de carrière ;

* **L'annexe A-3-2** donne la liste des calculateurs et calculatrices par ordre chronologique d'entrée en service et la durée de carrière ; on y repère 6 familles de calculateurs, surlignées en couleur.

* **L'annexe A-3-3** traduit sous forme de graphique les durées de carrière selon l'année d'entrée avec indication des noms des calculateurs correspondants aux carrières les plus longues ;

* **L'annexe A-3-4** donne divers graphiques de répartition entre calculateurs titulaires et calculateurs auxiliaires selon divers critères indiqués pour chaque figure.

* **L'annexe A-3-5** donne l'évolution cumulée du nombre de calculateurs, auxiliaires, dont le nombre de femmes.

Annexe A-3.1 – Liste alphabétique des calculateurs et calculatrices du Bureau des longitudes depuis 1802 jusqu'en 1920 (état partiel selon les cartons BDL du fonds F17 détaillé dans la bibliographie ; du fonds BDL déposé aux AAS en cours d'inventaire ; des PV du BDL numérisés) – Les noms surlignés correspondent aux calculateurs remarquables par leur carrière et leur rôle au Bureau des longitudes. Le signe † indique l'année du décès alors que le calculateur est en fonction ; TLD signifie « calculs pour les tables de la Lune de Delaunay ». Montsouris renvoie aux calculs effectués à l'Observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes pour des réductions d'observations publiées dans les trois premiers volumes des *Annales du Bureau des Longitudes* (Paris, 1877, 1882 et 1883 ; <http://bdl.ahp-numerique.fr/collections/show/32>.) – OP signifie que le calculateur a été précédemment attaché à l'Observatoire de Paris (1^{ère} vague sous la direction de Le Verrier, années 1850-1860 ; 2^{nde} vague sous la direction de Baillaud, années 1910 et recrutés par Andoyer pour la CDT en 1914-16 lors de la Première Guerre Mondiale).

Une astérisque (*) signale que des éléments biographiques sont disponibles. Trois petits points dans la colonne « fin du service » indique que l'année de retrait n'est pas connue. Un blanc signifie que le calculateur n'a travaillé qu'une année.

Un code de couleur a été adopté :

- En **GRIS** : les **calculateurs de premier plan**, principaux, superviseurs ou chefs de service, dont le rôle s'est avéré essentiel à la conduite de la *Connaissance des temps* et/ou au bon fonctionnement du « service des calculs » du BDL ;
- En **VERT** : les **femmes calculatrices** ;
- En **BLEU** : les **militaires de carrière**, retraités ou en service, opérant comme calculateurs au BDL ;
- En **ORANGE** : les calculateurs **révoqués** ;

Nous renvoyons le lecteur aux notices biographiques plus détaillées qui sont développées dans la rubrique « Acteurs » des sites web dédiés à la *Connaissance des temps* d'une part, et au Bureau des longitudes d'autre part :

Site CDT (page IMCCE) : <https://cdt.imcce.fr/> (Rubrique « Acteurs »).

Site des procès-verbaux du Bureau des longitudes : <http://bdl.ahp-numerique.fr/> (Rubrique « Parcours de carrière simplifié » dans l'INDEX).

Au total on compte 45 titulaires et 95 auxiliaires engagés et rémunérés pour les calculs demandés par le Bureau des longitudes.

Annexe A-3-1 – Liste alphabétique des calculateurs et calculatrices du Bureau des longitudes depuis 1802 jusqu'en 1920. © G. Boistel, 2022.

Nom, prénom	Dates	Entrée au BDL	Fin du service	Notes et éléments de carrière
Agel, Louis ou <i>Joseph-Louis</i> (St-Cyr ; capitaine (*))		1867	1886 :	Officier à la retraite ; concierge puis auxiliaire TLD et CDT puis secrétaire-bibliothécaire-agent-comptable du BDL entre 1878 et 1883(86)
Albert		1870		Auxiliaire CDT
Anizan		1877	1878	Calculs pour Montsouris
Bauller (de), M ^{elle} Marie-Louise (*)	1875-1950	1914	1939	École de jeunes filles de Sèvres ; BIPM (1892-1908) ; auxiliaire OP (1909-1915) ; attachée au BDL en 1914 puis titularisée calculatrice BDL
Baudouin		1888	1889	Auxiliaire CDT
Bellefontaine, Georges-André-Gustave (*)	1851-1897	1871	1897†	Auxiliaire CDT, promu calculateur de 3 ^e cl. en 1893
Bellefontaine, M ^{elle} (fille du précédent), Marie-Henriette, épouse Domer		1897	1937	Auxiliaire CDT – Calc. 3 ^e classe en 1906 (1 ^{ère} femme titularisée) – 2 ^e cl. En 1911 – 1 ^{ère} cl. en 1920.
Bermond		1867		Auxiliaire TLD
Bernard, Henry (*)		1888	...	Auxiliaire CDT (touche 55 ff dans l'année) (<i>Se fait passer pour titulaire auprès de ses créanciers...</i>)
Bernardières (Lt de V ^{au}), Octave (de)	1845-1900	1876	1877	Officier de Marine – Calculs pour Montsouris avant de devenir cadre de l'observatoire
Besse-Bergier (*)		1859	1865	OP (1854-1859) - Auxiliaire CDT
Bossert, Joseph (*)	1851-1906	1870	1906†	Auxiliaire CDT, calculateur adjoint à la CDT en 1878 (titulaire OP, chef des calculs – double carrière OP-BDL)
Bouchet, Ulysse-Joachim (*)	1817-1883	1859	1883	OP (1854) – Auxiliaire CDT, promu calculateur principal par Mathieu en 1864, faisant office de « Superviseur », second de Mathieu.
Bouvard, <i>Arthur-Eugène</i> (neveu d'Alexis)	1812-1879 :	1833	1834 :	Auxiliaire CDT
Bozzi (épouse) – Voir M ^{elle} Vaudein (*)	1875-1948			
Brisse		1870		Auxiliaire CDT
Cademastori		1872	...	Auxiliaire TLD
Capdevielle, Paul (*)	1846-1903	1869	1903†	Auxiliaire CDT en 1869, promu aide-calculateur en 1888 ; calc. de 3 ^e cl. en 1893
Capon, Adolphe-Victor (*)	1862-1916	1887	1916†	Auxiliaire CDT ; Calculateur de 3 ^e cl. en 1898 ; calc. de 2 ^e cl. en 1909, remplacé par M ^{elle} St-Paul en 1915.
Carbonnell, Albert (Père)	1856- >1920	1889	1910	CDT – Auxiliaire en 1889, calc. 3 ^e classe en 1894 ; 2 ^e classe en 1906 (problèmes de santé en 1910 ; secours à Mme Carbonnell – Retraité en 1920)
Carbonnell, Maurice (fils)	1891 - 1911	1910	1911†	Auxiliaire CDT – Calculateur temporaire en 1910
Carbonnell, Albert (fils)	1888- >1952	1911	1952	CDT – Calculateur temporaire 1911, remplace son frère Maurice ; stagiaire 1915 ; calc. 3 ^e classe en 1916 ; calc. 1 ^e cl. en 1925 - remplace Pottier comme Principal en juin 1929
Chaperon		1864		Auxiliaire TLD
Claude, <i>Auguste-François</i> (*)	1858-1938	1884	1906	Auxiliaire CDT - Promu calc. 3 ^e cl. en 1898 ; élu adjoint du BDL en 1906, puis directeur de l'Observatoire du BDL au parc Montsouris
Collin		1867	...	Auxiliaire TLD
Colombier		1870	1870	Auxiliaire CDT
Combes		1871		Auxiliaire TLD
Coniel, Jean-Joseph (*)	1852-1914	1874	1914†	CDT – Auxiliaire coopté par Loewy en 1874 ; aide-calculateur en 1881 ; calc. 2 ^e cl. en 1891 ;

				Calculateur de 1 ^{ère} classe en 1909 (auteur pour le <i>Bulletin astronomique</i>).
Coniel, Charles (fils) (*)	1879- ?	1909	1922 <i>révoqué</i>	CDT - 1909, 3 ^e classe ; révoqué en 1922 (absences pour raisons de santé)
Dallet, Gabriel (*)	1858- ?	1875	1878	Auxiliaire OP puis auxiliaire TLD et CDT au BDL – Quitte volontairement le BDL en 1878 - Auteur vulgarisateur en astronomie par la suite
Decaux		1874	1875	Auxiliaire CDT (TLD ?)
Decohorne [Deckhorn ou Decohorn], François (*)	1820-1899 :	1864	1888	OP (1867-1872) - Auxiliaire CDT et TLD
Delahaye		1872	...	Concierge - Auxiliaire temporaire TLD + CDT
Delaperrière		1871		Auxiliaire TLD
Delarue		1851	>1860	OP (1854) - Auxiliaire CDT
Déprez		1875	1876	Auxiliaire CDT
Deriège		1839	1853 ?	Concierge OP - Auxiliaire temporaire TLD et CDT
Descroix		1874	1875	Auxiliaire CDT (TLD ?)
Desgranges (*)		1802	1809	CDT - Vient du cadastre, remplace Haros quelques mois ; est remplacé par Lebaillif-Mesnager
Domer (Mme Marie-Henriette) (*)		1897	1937	Auxiliaire CDT – Calc. 3 ^e classe en 1906 (1 ^{ère} femme calculatrice titularisée) – 2 ^e cl. En 1911 – 1 ^{ère} cl. en 1920.
Dufort		1796	1802	Vient du cadastre (calculs en 1796)
Dutrou		1876	1876 ?	CDT
Fèvre		1871		Auxiliaire TLD
Flammarion, Camille (*)	1842-1925	1862	1863	OP (1858-1862) - Auxiliaire CDT
Fontaine		1867		Auxiliaire TLD
Fressinet		1875	1876	Auxiliaire CDT (TLD ?)
Gallut		1875	1876	Auxiliaire CDT (TLD ?)
Gaudin, Marc-Antoine (*)	1804-1880	1834	1874	CDT – Auxiliaire en 1833 puis Calculateur <u>principal</u> en 1834 ; remplace Marion. Poussé à la retraite par Loewy en 1874 (triple carrière de chimiste, inventeur en photographie, calculateur au BDL)
Gautier		1862		Auxiliaire CDT
Goublet		1894	1902	Auxiliaire CDT
Gressien, Victor-Amédée	1798-1880	1859	1862	Capitaine de Vaisseau à la retraite, proche de l'Amiral Pâris - Auxiliaire CDT
Grojean		1870	1870	Auxiliaire CDT
Grou[lt], Jean-Joseph		1795	1802	CDT - vient du cadastre (1795-1802)
Guérin d'Amboise		1800	1805>1820	Calculateur volontaire puis directeur de l'observatoire de Dijon ?
Guérin, Paul (*)		1871	1875	Calculateur OP janvier 1875- Auxiliaire TLD
Guillot, Augustin		1871	1886†	Auxiliaire TLD et CDT
Gutesmann, Samuel (roumain) (*)	1852-1924 :	1883	1924	CDT – Auxiliaire en 1883 ; calc. de 3 ^e classe en 1893 ; 2 ^e cl. en 1898 ; 1 ^{ère} cl. en 1909 ; <u>Principal</u> en 1919 - Retraité 31 déc. 1923 maintenu en service jusqu'au 1 ^{er} avril 1924.
Hackenberger, Charles-Antoine (Cap. rétrogradé Lt – St Cyr)(*)		1874	1877 <i>Révoqué</i>	(Cap. démissionnaire de St Cyr en 1873) Auxiliaire TLD/CDT – Révoqué en 1877
Haros, Charles H. (*)		1794 / 1802	1808†	CDT - vient du cadastre (1794-1802) ; conservé par Méchain en 1802 et second de Marion. Remplacé par Desgranges en 1809 puis LeBaillif-Mesnager en 1810
Hilliet		1885		Auxiliaire CDT
Holetschek		1874	1877 <i>Révoqué</i>	Auxiliaire CDT (TLD ?) – Révoqué en 1877

Jablonski, Édouard (*)	1848-1923	1871	1872	Auxiliaire TLD (OP, n.c.)
Jeanmougin		1866	1875 <i>Révoqué</i>	Auxiliaire avec promotion ; aide-calculateur en 1872
Kannapell, Alfred (*)	1879-1941	1909	1922	Obs. Meudon (1903-1908, assistant de Deslandres) – Auxiliaire CDT en 1908, calc. 3 ^e classe en 1909 (remplace Savitch démissionnaire) ; calc. 2 ^e classe (Service géographique de l'Armée pendant la Guerre 14-18) – Démissionnaire en décembre 1922
Kranner		1875		Auxiliaire TLD
Labarre		1878		Calculs pour Montsouris
Lahaye		1862 ?	1871 ?	Concierge ; auxiliaire CDT et TDL
Langlet		1794	1802	CDT - Vient du cadastre (1794 – 1802)
Laurent		1875	1876	Auxiliaire CDT (TLD ?)
LeBaillif (de) Mesnager, Joseph-Raymond (*)	1786-1869	1809	1859	CDT - Calculateur <u>principal</u>
Leclerc (Lt de V ^{au})		1876	1877	Calculs pour Montsouris
Leclercq		1870		Auxiliaire TLD
Leducq		1867	1870	Auxiliaire TLD – le spécialiste en titre des tables de la Lune pour Delaunay
Lefort		1897		Auxiliaire – Remplace temporairement G. Bellefontaine, décédé
Lejeune		1867		Auxiliaire CDT
Lemaire, Louise-Clémence (Mme ; née Lampdon ?) (*)	1876-1937 :	1915	1937	Auxiliaire OP (1896-1915) détachée à la CDT ; calculatrice puis titulaire après la Guerre 14-18 ; retraitée 31/12/1937.
Lemaire, M ^{elle} (fille de Louise Lemaire)		1918	1919	Auxiliaire CDT (employée à la direction des Postes)
Lépissier, Émile (*)	1826-1874	1866		Auxiliaire CDT ; astronome-adjoint à l'Ob. de Paris, évincé par Le Verrier ; revendique le poste de Servier ; puis missions en Chine et au Japon
Leveau		1871		Auxiliaire TLD
Loisel		1879		Calculs pour Montsouris
Malloizel		1870		Auxiliaire CDT
Malou		1878		Calculs pour Montsouris
Marin		1872		Auxiliaire TLD
Marion, Jean-Baptiste (*)	1765-1845 ?	1795 - 1802	1834	CDT - Vient du cadastre (1795-1802) ; conservé par Méchain comme calculateur <u>principal</u>
Marion, Neveu		1827	1828 ?	Auxiliaire CDT
Marqué		1865	1869	Auxiliaire CDT
Martin		1870	1876	Auxiliaire TLD/CDT ?
Masson, Auguste-Désiré	1857-1918	1886	1918†	Auxiliaire CDT, remplace A. Guillot décédé (1886) – aide-calculateur en 1888, calc. 3 ^e cl. en 1893 - Promu calc. 1 ^e classe en 1909 – Vérificateur des calculs.
Masson, Jules (fils du précédent)		1909	1934	Auxiliaire CDT - Promu calc. 3 ^e classe en 1911 ; calculateur de 1 ^{ère} classe en 1920, principal en 1925 puis « Chef de service » en 1929 (remplace Rocques-Desvallées décédé)
Maubant, Ernest (*)	1868-19..	1916	1917 ?	Auxiliaire CDT – stagiaire ? (vient de l'OP, aide-astronome)
Minard		1839	1851† ?	Auxiliaire CDT ; garçon de bureau et calculateur temporaire
Minier		1876	1877	Calculs pour Montsouris
Montalant, François (Cdt) (X ; Ing. géogr.) (*)	1790-1855	1830	1843	CDT - Calculateur auxiliaire (1830-1835) puis « secondaire » avec promotion en 1836 – remplacé par Servier
Moosbauer, Maximilien Mathias (*) (bavarois)		1870	c.1885	OP (1870-1873) - Auxiliaire CDT et TLD

Morel		1871	1872	Auxiliaire TLD
Moulin		1875		Auxiliaire TLD
Murat		1864	1871	Auxiliaire CDT (TLD)
Niewengloski		1870		Auxiliaire TLD
Niomel		1866		Auxiliaire CDT
Noël, Charles (*)		1872	1876 <i>Révoqué</i>	OP (1857-1858?) Auxiliaire CDT avec promotion, mais démis par Loewy pour « faute grave »
Pareur, Charles-Joseph		1886	1888†	Auxiliaire CDT
Perroncel		1864	1875 <i>Révoqué</i>	Auxiliaire (avec promotion) CDT
Perrotin, Henri-Joseph-Anastase (*)		1879	1880	Auxiliaire CDT ; assistant de G. Bigourdan à Paris puis directeur de l'observatoire de Nice – poste « d'attaché aux calculs » créé exprès pour lui...
Picqué, Jean-Baptiste (Cap.-St Cyr) (*)	1807-1881	1855	1881†	CDT - Adjoint calculateur – Prof. de mathématiques et de géométrie descriptive à St Cyr.
Pottier, Lucien-Félix (*)		1888	1929 – 1936†	CDT - 1898, calc. 3 ^e classe ; promu calc. 2 ^e cl. en 1909 – Calculateur <u>principal</u> en 1925 – atteint par la limite d'âge 63 ans en 1929 - maintenu en poste jusqu'en 1936 comme « calculateur principal en retraite »
Pourteau, Abel(*)	1862-19..	1916	1917 ?	Auxiliaire CDT – stagiaire (vient de l'OP -aide-calculateur)
Pouzel		1878		Calculs pour Montsouris
Rambaud, Charlemagne (*)	1857-1953	1878	1880	Calculs pour Montsouris, puis Observatoire d'Alger avec Ch. Trépied ; aide-astronome en 1885.
Reboul, Pierre (*)	1827- ?	1851	1854 ?	OP (1851-1854) - Auxiliaire CDT (part dans les assurances ensuite)
Rémy		1874	1876	Auxiliaire CDT / TLD ?
Roche, Henri-Eumène (Cap. – St Cyr) (*)	1831-1893	1874	1893†	CDT - Promu calculateur 1 ^{ère} classe en 1886 puis <u>superviseur</u>
Rochette		1876		Auxiliaire TLD
Rocques-Desvallées, Henri (*)	1854-1929	1876	1927 - 1929†	CDT - Calculateur de 1 ^{ère} classe, <u>superviseur</u> , « Chef de service » en 1916, chargé de la « <i>surveillance des calculateurs auxiliaires</i> » ; reste actif après sa retraite ; honoraire en 1929† ; s'occupe aussi de l' <i>Annuaire</i> .
Roux		1867	...	Auxiliaire TLD
Saint-Martin		1878	> 1878	Calculs pour Montsouris
Saint-Paul (M ^{elle} , Madeleine-Jeanne-Marie) (*)	1887-1973	1914	1951	Auxiliaire OP (1908-1915) attachée à la CDT en 1915 ; puis titularisée calculatrice BDL ; calc. 1 ^{ère} cl. retraitée en 1940, maintenue en service jusqu'en 1951.
Saming		1875	...	Auxiliaire CDT
Savitch, Douchan (ou Doghan) (*) (serbe)	? -1914	1884	1909	CDT - Promu 3 ^e cl. en 1898 ; promu 2 ^e classe en 1909 et démissionnaire (mort en 1914 sur le front Serbe à Semlin)
Schmid, Hippolyte Adolphe (Mari)	1845-1906	1878	1906 †	Auxiliaire CDT
Schmid (Mme) (née Zoé-Louise Seillier) (*)	1853->1933	1884	1933	CDT - 1909, « calculatrice temporaire avec avancement », maintenue en service au-delà de l'âge de la retraite (secours)
Schmid, M ^{elle} (fille)		1897	1909	Auxiliaire CDT – Calc. 3 ^e classe en 1909 puis démissionnaire ?
Schmid, Maurice (fils) (*)		1906	1941	CDT – Auxiliaire, promu calc. 3 ^e cl. en 1909 puis calculateur titulaire (1 ^{ère} cl. en 1929)
Schulhof, Léopold (*)	1847-1921	1874	1915	CDT – 1 ^{ère} cl. en 1881 ; <u>principal</u> et « <u>Superviseur</u> » en 1893 ; retraité en 1915 mais reste actif jusqu'en 1921† (originaire de Vienne, naturalisé français en 1884) – Second de Loewy

Schumberg		1876	1877	Auxiliaire CDT / TLD ?
Sendrès		1867	1872†	Auxiliaire CDT ; calculateur adjoint en 1872
Servier, Aristide-Camille. (Cdt ou Lt-Colonel) – X Ing. Géogr. (*)	1797-1871	1843	1871†	Candidature spontanée - CDT - Calculateur (adjoint de Bouchet) ; remplace Lebaillif-Mesnager
Sévenier		1864	1872 ?	Auxiliaire CDT
Simon, Albert (*)		1911	1914	Auxiliaire (temporaire) CDT – Travaux cartographiques
Souchon, Abel (*)	1841-1906	1875	>1877	OP (1872-1875) CDT - Adjoint calculateur ; membre adjoint du BDL (1875) – Assistant à Montsouris
Thirion, E.		1862	1864	OP (1856-1862) - Auxiliaire CDT 1862-64
Trépied, Charles (*)	1845-1907	1874	1881	(candidature spontanée) CDT, calculs pour Montsouris, adjoint du BDL puis directeur de l'Observatoire d'Alger en 1882
Vaudein (Melle), Louise, Marie Armandine, épouse Bozzi (*)	1875-1948	1910	1938	Vient de l'Obs. de Toulouse (Carte du Ciel) - CDT – Stagiaire en 1910 ; titularisée calc. 3 ^e cl. par Poincaré en 1911 puis titulaire.
Vélocences, Maxime (Famille Velle-Sance ou Vélocences) (*)		1875	1878	Auxiliaire CDT, journalier à 0,50 ff l'heure – Garçon de Bureau ? (la famille connaît au moins 3 auxiliaires de prénoms non connus...)
Villedeuil, de (*) (Charles)		1876	>1890	OP (1875) - Auxiliaire TLD et CDT
Vincent		1871	1875	Auxiliaire CDT
Violet		1870		Auxiliaire TLD
Viquet		1872		Auxiliaire TLD
Waligorski		1872		Auxiliaire TLD
Wettel		1875	1876	Auxiliaire TLD, journalier, garçon de bureau
Winter		1876	1877	Calculs pour Montsouris

Annexe A-3-2 – Liste des calculateurs du Bureau des longitudes par ordre chronologique d'entrée en service (avant 1920), avec indication de la durée de carrière. © G. Boistel, 2022.

Les carrières de plus de trente années sont en caractères gras. En couleur, sont surlignées les familles de calculateurs identifiées, au nombre de six : les Bellefontaine (père et fille), les Carbonnell (père et deux fils), les Coniel (père et fils), les Lemaire (mère et fille), les Masson (père et fils), les Schmid (4 – le mari, la femme, la fille et le fils).

NOM du calculateur	Entrée en service	Durée de carrière
Haros, Charles H.	1794 / 1802	14
Marion, Jean-Baptiste	1795 / 1802	39
Desgranges	1796 / 1809	7
Le Baillif-Mesnager, Joseph-Raymond	1810	50
Marion neveu	1827	1
Montalant, François (Cdt)	1830	13
Bouvard, Eugène (neveu d'Alexis)	1833	1
Gaudin, Marc-Antoine	1834	40
Deriège	1839	14
Minard	1839	12
Servier, Aristide (Cdt ou Colonel)	1843	28
Delarue	1851	10
Reboul, Pierre	1851	4
Picqué, Jean-Baptiste (Cap.)	1855	26

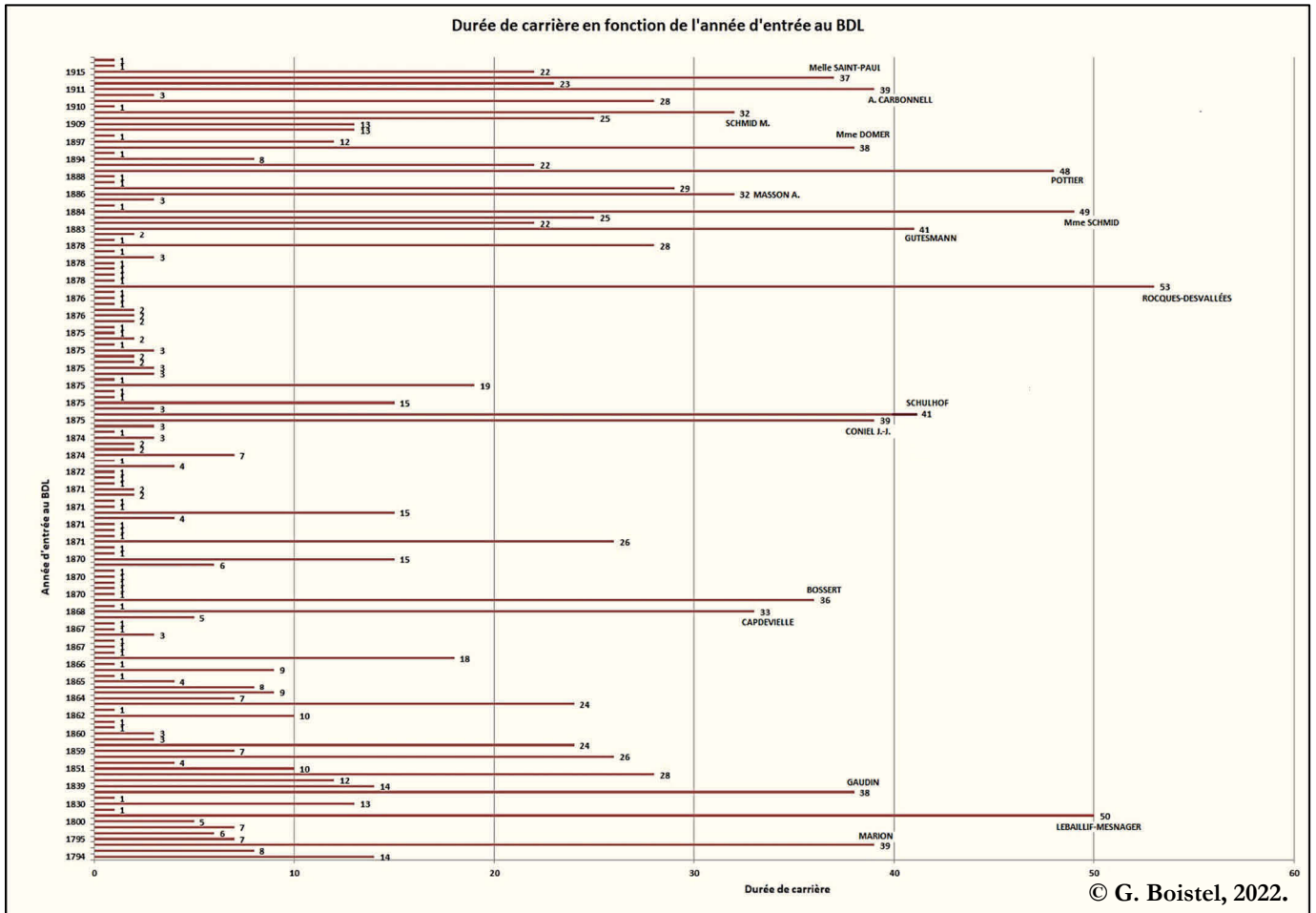
Besse-Bergier	1859	7
Bouchet, Ulysse	1859	24
Gressien, Victor-Amédée	1859	3
Thirion, E.	1862	3 :
Flammarion, Camille	1862	2
Gautier	1862	1
Lahaye	1862	10
Chaperon	1864	1
Decohorne, François	1864	24
Murat	1864	7
Perroncel	1864	10
Sévenier	1864	8
Marqué	1865	4
Niomel	1866	1
Jeanmougin	1866	9
Lépissier, Émile	1866	1
Agel, Louis	1867	19
Bermond	1867	1
Collin	1867	1
Fontaine	1867	1
Leducq	1867	3
Lejeune	1867	1
Roux	1867	1
Sendrès	1867	5
Capdevielle, Paul	1868	33
Albert	1870	1
Bossert, Joseph	1870	36
Brisse	1870	1
Colombier	1870	1
Grojean	1870	1
Leclerq	1870	1
Malloizel	1870	1
Martin	1870	6
Moosbauer, Maximilien Mathias	1870	15
Niewengloski	1870	1
Violet	1870	1
Bellefontaine, Georges-André-Gustave	1871	26
Combes	1871	1
Delaperrière	1871	1
Fèvre	1871	1
Guérin, Paul	1871	4
Guillot, Augustin	1871	15
Jablonski, Édouard	1871	1
Leveau	1871	1
Morel	1871	2

Viquet	1871	2
Cademastori	1872	1
Delahaye	1872	1
Marin	1872	1
Noël, Charles	1872	4
Waligorski	1872	1
Roche, Henri-Eumène	1874	19
Schulhof, Léopold	1874	41
Descroix	1874	2
Decaux	1874	2
Holetschek	1874	3
Rémy	1874	1
Hackenberger, Charles-Antoine (Lt)	1874	3
Coniel, Jean-Joseph	1875	39
Trépied, Charles	1875	7
Dallet, Gabriel	1875	3
Villedeuil (de), Charles	1875	15
Kranner	1875	1
Moulin	1875	1
Saming	1875	1
Souchon, Abel	1875	3 +
Vélocences, Maxime	1875	3
Wettel	1875	2
Fressinet	1875	2
Martin	1875	3
Gallut	1875	1
Laurent	1875	2
Vincent	1875	1
Rocques-Desvallées, Henri	1875	53
Dutrou	1876	1
Leclerc (Lt)	1876	2
Bernardières (Lt), Octave (de)	1876	2
Minier	1876	2
Winter	1876	1
Schumberg	1876	1
Rochette	1876	1
Anizan	1878	1
Labarre	1878	1
Malou	1878	1
Pouzel	1878	1
Rambaud, Charlemagne	1878	3
Saint-Martin	1878	1
Schmid Hippolyte Adolphe (Mari et Père)	1878	28
Loisel	1879	1
Perrotin, Henri-Joseph-Anastase	1879	2

Gutesmann, Samuel	1883	41
Claude, Auguste	1884	22
Savitch, Douchan (ou Doghan)	1884	25
Schmid (Mme) (née Zoé-Louise Seillier)	1884	49
Hilliet	1885	1
Pareur, Charles-Joseph	1886	3
Masson, Auguste-Désiré	1886	32
Capon, Adolphe	1887	29
Baudoin	1888	1
Bernard, Henry	1888	1
Pottier, Lucien-Félix	1888	48
Carbonnell, Albert (père)	1889	23
Gouplet	1894	8
Domer (Mme), Marie Henriette (née Bellefontaine)	1897	38
Schmid, M ^{elle} (fille)	1897	12
Lefort	1897	1
Coniel, Charles (fils de J.-J. Coniel)	1909	13
Kannapell, Alfred	1909	13
Masson, Jules (fils de A. Masson)	1909	25
Schmid, Maurice (fils)	1909	32
Vaudein (M ^{elle}), Armandine=Mme Bozzi	1910	28
Simon, Albert	1911	3
Carbonnell, Maurice (fils d'Albert - †1911 à 20 ans)	1910	1
Carbonnell, Albert (fils d'Albert – entre à 23 ans – remplace son frère Maurice)	1911	39
Bauller, M ^{elle} de (Marie-Louise)	1914	23
Saint-Paul, M ^{elle} (Madeleine)	1914	37
Lemaire, Mme (Louise)	1915	22
Pourteau, Abel	1916	1
Maubant, Ernest	1916	1
Lemaire, M ^{elle} (fille de Louise)	1918	2

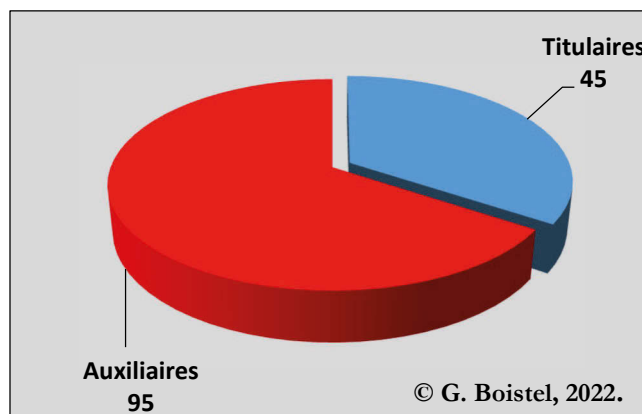
Annexe A-3-3 – Durée de carrière des calculateurs en fonction de l'année d'entrée en service, tous statuts confondus. © G. Boistel, 2022.

(Voir le dossier thématique DTH-2 pour voir un graphique similaire pour les calculateurs du *Nautical Almanac*). Les noms des 16 calculateurs dont les durées de carrière sont supérieures à 30 années sont indiqués. On y remarque trois femmes : Madame Zoé **Schmid**, Mme **Domer** (née Bellefontaine), M^{elle} **Saint-Paul**. Les carrières de moins de dix années sont principalement celles des calculateurs auxiliaires, sauf exceptions (Mme Schmid par exemple).

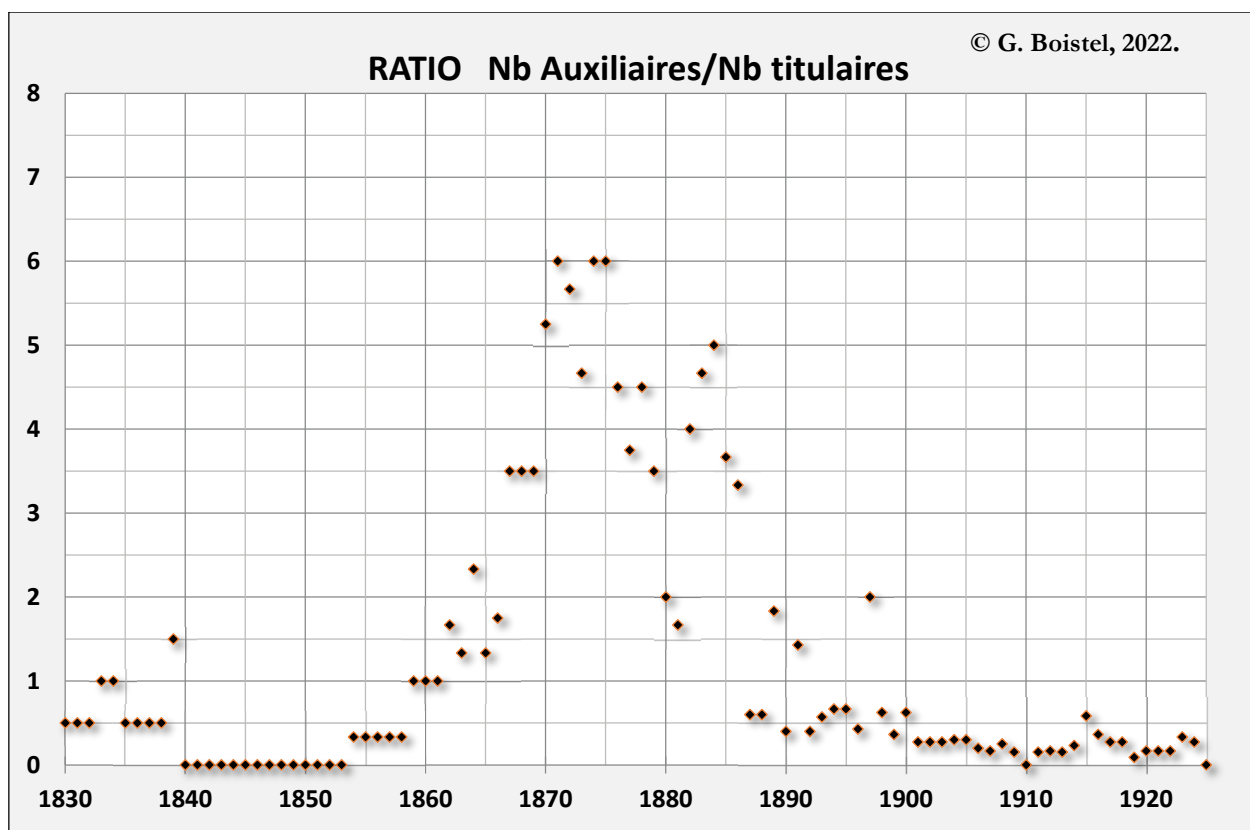


Annexe A-3-4 – Statistiques diverses sur les répartitions de carrières entre calculateurs titulaires et auxiliaires.

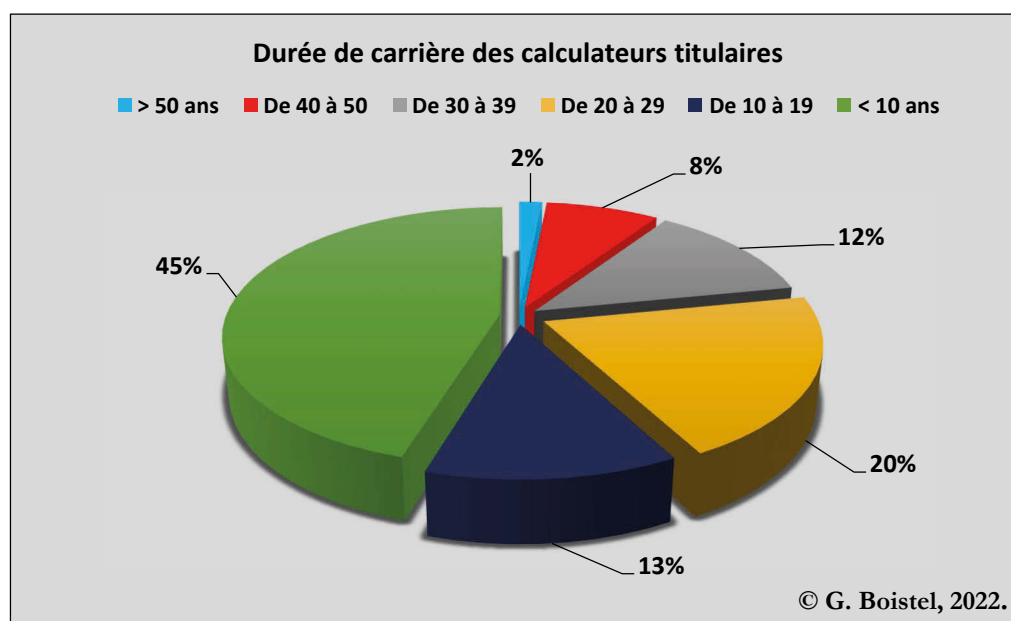
A-3-4-1- Répartition entre titulaires et auxiliaires (1802-1920), toutes époques confondues. © G. Boistel, 2022.



A-3-4-2 - Ratio Auxiliaires/titulaires selon les époques (1830-1920) (graphique commenté dans les chapitres 7 et 8). Schéma à corrélérer avec l'annexe 1.1, le graphique A.3.4.5. ci-après, et l'annexe 3.5. © G. Boistel, 2022.



A-3-4-3 - Durée de carrières des calculateurs titulaires. © G. Boistel, 2022.



A-3-4-4 – Évolution cumulée du nombre de calculateurs tous statuts confondus, 1792-1922 environ. © G. Boistel, 2022.

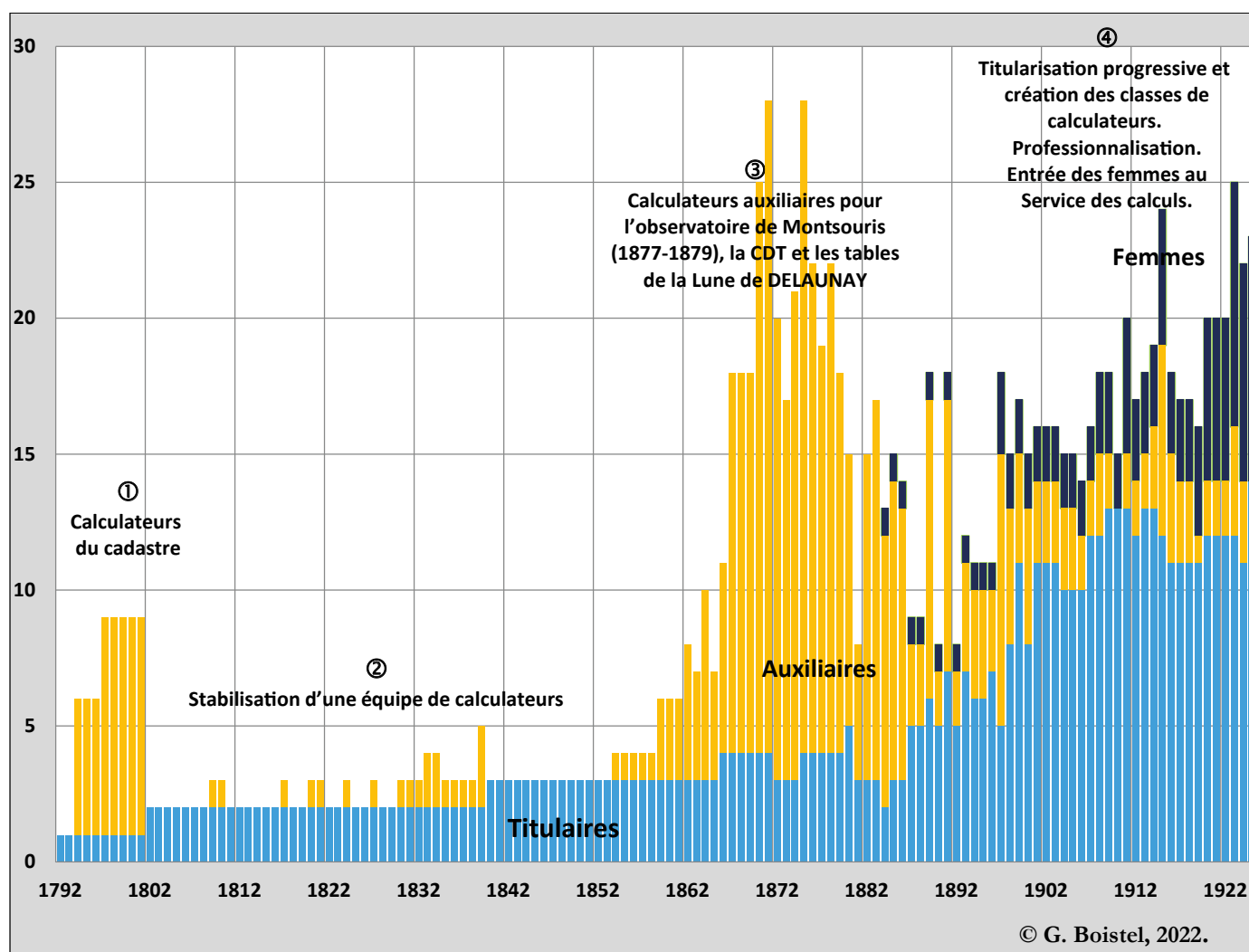
Quatre périodes sont aisément identifiables et sont indiquées sur la figure ci-dessous.

Zone ① - Présence des calculateurs du Bureau du Cadastre de G. Prony autour d'un titulaire (Lémery).

Zone ② - Stabilisation d'une équipe de 3 calculateurs (2 titulaires et un auxiliaire à partir de 1830).

Zone ③ - Recrutement de nombreux auxiliaires, principalement pour le calcul des tables de la Lune de Delaunay, mais aussi pour rattraper le retard de la CDT et l'assistance aux calculs de réductions menés à l'observatoire au Parc Montsouris.

Zone ④ - Création du « Service des calculs » en 1881 : titularisation progressive des calculateurs, réduction du recours aux auxiliaires et entrée progressive des femmes.



Répartition et évolution du nombre de calculateurs du Bureau des longitudes en fonction du statut et du genre.

En bas en **bleu** : évolution cumulée du nombre de calculateurs **titulaires**.

Au milieu en **orange** : évolution cumulée du nombre de calculateurs **auxiliaires**.

En haut en **vert** : évolution cumulée du nombre de femmes devenues **calculatrices**.

« POUR LA GLOIRE DE M. DE LA LANDE »

GUY BOISTEL

À PROPOS DE L'OUVRAGE

« Pour la Gloire de M. de La Lande » dresse une vaste fresque historique de la fabrication, tant matérielle que scientifique et humaine, de la *Connaissance des temps*, héritière des éphémérides que l'astronome Johannes Kepler publia entre 1627 et 1630. Elle est la plus ancienne des éphémérides astronomiques et nautiques, publiée sans discontinuité depuis 1679, et désormais publiée par l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE) de l'Observatoire de Paris.

Soutenue par Louis XIV et placée rapidement sous la responsabilité de l'Académie royale des sciences au tout début du XVIII^e siècle, la *Connaissance des temps* a ensuite été publiée par le Bureau des longitudes, de 1796 jusqu'en 1998. L'ouvrage présent laisse une large place à l'histoire de ces différentes institutions scientifiques, aux propos et actes des directeurs successifs de l'éphéméride, aux libraires-imprimeurs, aux calculateurs et calculatrices de l'éphéméride. Il rappelle aussi le contexte de la concurrence internationale avec les éphémérides anglaises du *Nautical Almanac* anglais, en particulier jusqu'à la création de l'Union astronomique internationale en 1919 et son premier congrès à Rome en 1922, qui a vu la création de la commission 4 dite « des éphémérides ». La *Connaissance des temps* a été profondément modifiée par l'astronome Jérôme Lalande en 1760 et son influence s'est fait sentir jusqu'en 1979, lorsque la *Connaissance des temps* a pris une forme plus moderne dans ses contenus, en adéquation avec le développement de l'informatique puis d'Internet.

Bien que le sujet soit ultra spécialisé, « Pour la Gloire de M. de La Lande » est accessible aux non spécialistes de l'astronomie ou de l'histoire de l'astronomie ; il a été conçu pour être lisible par tous. Il est assorti de graphiques, d'encadrés explicatifs, d'annexes et est richement documenté. Bien au-delà des colonnes de chiffres qui s'alignent dans une éphéméride astronomique, « Pour la Gloire de M. de La Lande » invite à retracer le parcours et l'histoire des hommes et des femmes qui ont contribué à façonner l'ouvrage atypique que fut la *Connaissance des temps*, sur presque 250 années.

À PROPOS DE L'AUTEUR

Guy Boistel est docteur habilité à diriger des recherches en histoire des sciences et des techniques, chercheur associé au Centre François Viète d'histoire et d'épistémologie des sciences et des techniques de l'université de Nantes (UR 1161), où il est responsable du Groupe d'histoire de l'astronomie. Il participe au site web de l'IMCCE dédié à la valorisation des collections numérisées de la *Connaissance des temps* et est un membre du projet ANR « Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, 1795-1932 - Un patrimoine numérisé » au sein duquel il participe à la valorisation des archives du Bureau des longitudes. Professeur de sciences physiques au lycée Eugène Livet de Nantes, il est aussi astronome amateur, observateur d'étoiles variables membre du GEOS. Musicien de jazz, Guy Boistel a créé avec son comparse Stéphane Le Gars un spectacle scientifique, le Kepler Music Project, un « concertférance » autour de *L'Harmonie du monde* et de l'universalité des lois de l'astronome Johannes Kepler.



ISBN 978-2-910015-87-9

anr[®]