Conférence de l'Académie de Marine, 23 novembre 2011

Le Bureau des longitudes - Activités et missions issues de son histoire

Nicole CAPITAINE
Astronome à l'Observatoire de Paris, Présidente du Bureau des longitudes 2010-2011

Le Bureau des longitudes, une institution bicentenaire

Institué par la Convention Nationale il y a plus de deux siècles afin de perfectionner les méthodes de détermination de la longitude à la mer, le Bureau des longitudes est encore très actif aujourd'hui. Ses activités, traditionnellement liées à l'astronomie, la géodésie, la géophysique, la navigation et la métrologie, se sont poursuivies sans aucune interruption depuis sa création ; elles se sont adaptées, tout au long de son histoire, à l'évolution de ces disciplines, tout en conservant la mission de publier et mettre à la disposition du public les éphémérides astronomiques annuelles. Le Bureau des longitudes fonctionne actuellement comme une académie scientifique dans le domaine des sciences de l'univers ; ses activités et ses missions, qui accompagnent et soutiennent les recherches et les projets du XXI^{e} siècle dans ce domaine, sont aujourd'hui encore, très largement issues de son histoire.

Histoire du Bureau des longitudes

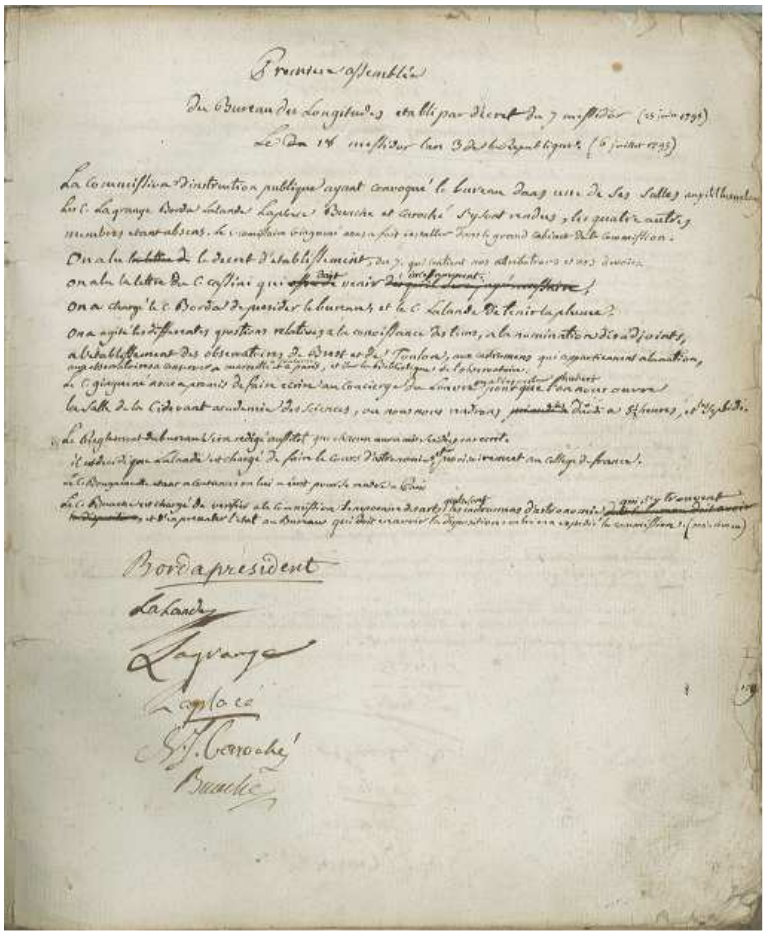
Sa fondation

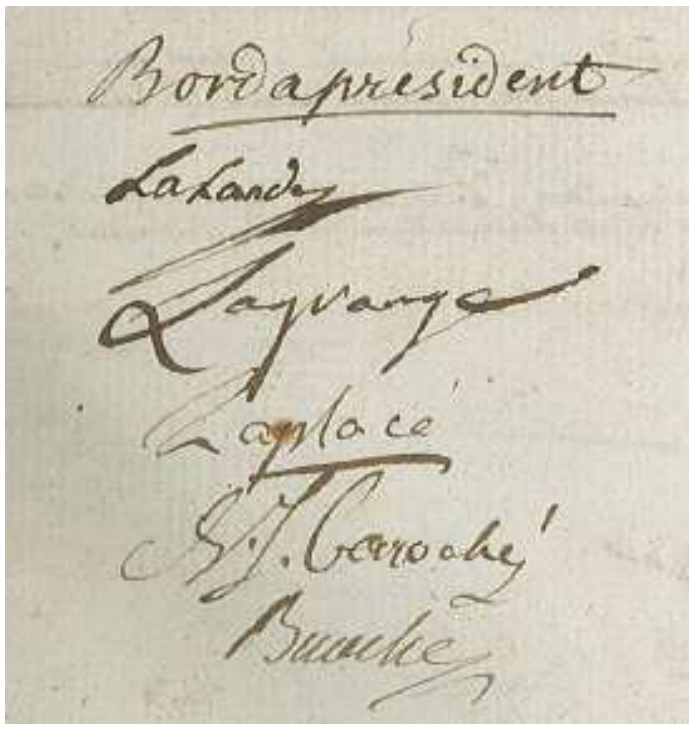
Le Bureau des longitudes a été institué par la loi du 7 Messidor An III (25 juin 1795). Cette loi de la Convention nationale « relative à la formation d'un Bureau des longitudes » a été votée après l'audition du rapport enthousiaste et argumenté, lu ce même jour par le représentant du peuple, Grégoire. Celui-ci précise en introduction : « *Je viens, au nom de vos Comités de Marine, des Finances et d'Instruction publique, vous proposer l'établissement d'un Bureau des Longitudes. L'exposé des raisons qui motivent cette demande, prouvera l'indispensable nécessité de ce moyen pour faire fleurir notre Marine.* » . Il affirme très clairement les buts pratiques : reprendre «la maîtrise des mers aux Anglais» grâce à l'amélioration de la détermination des longitudes en mer. Ce nouvel organisme doit donc, à l'imitation du *Board of Longitudes* anglais, créé en 1714, résoudre les problèmes astronomiques que pose la détermination de la longitude, d'où son nom. Mais, à la différence de ce Bureau anglais, qui était chargé de cette unique mission et qui sera dissous au début du XIX^{e} siècle quand la question sera considérée comme résolue, les attributions du Bureau des longitudes sont multiples.

L'argumentation très détaillée du rapport de l'abbé Grégoire montre l'importance des points motivant sa création, chacun d'entre eux constituant un article de la loi; celle-ci assigne ainsi au Bureau des longitudes la mission de développer l'astronomie au profit des sciences, de la navigation, de la géographie. Il est chargé de la rédaction de la « Connaissance des Temps », publication annuelle contenant des tables astronomiques, ainsi que du perfectionnement des tables astronomiques. II a sous sa responsabilité l'Observatoire de Paris, celui de l'École Militaire, et tous les instruments d'astronomie qui appartiennent à la Nation. Il est chargé de la formation d'une « bibliothèque astronomique » à l'Observatoire de Paris. L'un des membres du Bureau doit également faire chaque année un cours d'astronomie.

La loi précise la composition nominative du Bureau, le financement nécessaire à son fonctionnement, ainsi que le traitement de ses dix membres (8000 livres) et des quatre adjoints (4000 livres). Les premiers membres sont les géomètres (c.a.d. mathématiciens) Lagrange et Laplace, les astronomes Lalande, Delambre, Méchain et Cassini, les navigateurs Bougainville et Borda, le géographe Buache et l'artiste (c.a.d. fabricant d'instruments scientifiques) Caroché. La première séance a lieu onze jours plus tard (18 Messidor an III) dans une des salles du Petit

Luxembourg, salle qui leur est provisoirement allouée. Trois mois plus tard (le quatrième jour complémentaire de l'an III), le Comité d'instruction publique adopte le règlement intérieur. Ce règlement décrit le mode de fonctionnement ainsi que la procédure permettant de rendre compte des activités du Bureau des longitudes et de ses avis ; son article 9 précise que « Le Bureau présentera chaque année au Corps Législatif un Annuaire propre à régler ceux de toute la République. »





Premier procès-verbal du Bureau des longitudes (6 juillet 1795) avec les signatures agrandies
Copyright BDL

Sa mission liée à la détermination des longitudes

Alors que la latitude se détermine aisément, par exemple par la hauteur de l'étoile polaire au dessus de l'horizon, la longitude, qui se réfère à un méridien terrestre origine arbitraire, ne peut être connue directement. Sa valeur se déduit de la différence entre l'heure locale (à déterminer par l'observation du Soleil, par exemple) et l'heure du méridien origine. Pour cela, il faut disposer d'une horloge (ou chronomètre) qui donne le temps du méridien origine, ou bien comparer la date d'observation d'un phénomène astronomique (par exemple, éclipse d'un satellite de Jupiter, ou distance du bord de la Lune à une étoile) à la date de ce phénomène au méridien origine telle qu'elle est donnée par une éphéméride. Il faut donc, soit disposer d'une horloge qui « conserve » le temps pendant une longue durée, soit disposer de tables très précises d'un phénomène astronomique et pouvoir dater l'observation de ce phénomène avec précision. D'où l'importance, pour la détermination de la longitude à la mer, à la fois des éphémérides, de la mesure du temps et des observations astronomiques, domaines que le Bureau des longitudes est chargé de faire progresser.

Les décrets successifs précisant ses missions

Les missions du Bureau des longitudes ont évolué au gré de l'histoire, par décrets successifs, mais en lui conservant la mission de perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, la navigation et la physique du globe.

Ainsi, le décret du 30 janvier 1854 le séparant de l'Observatoire de Paris modifie profondément les attributions du Bureau : outre la rédaction et la publication de la Connaissance des temps et de l'Annuaire, 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 » et aussi à « donner son avis sur les questions concernant les observations et sur les missions scientifiques confiées aux navigateurs chargés d'expéditions lointaines ».

Le décret de réorganisation du Bureau des longitudes du 15 mars 1874 introduit une nouvelle clause concernant la formation des géographes voyageurs, marins et explorateurs, à qui le Bureau a été chargé d'assurer, sur demande, une préparation scientifique nécessaire à l'accomplissement de leur mission, ainsi que l'étude et la vérification de leurs instruments.

Le décret du 8 janvier 1970 modernise la mission du Bureau des longitudes en l'adaptant aux évolutions du XX^{e} siècle ; enfin, le décret du 2 juin 1998 crée l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, IMCCE, au sein de l'Observatoire de Paris et précise la mission du Bureau des longitudes vis-à-vis des éphémérides et de l'IMCCE.

Evolution de sa composition

La composition du Bureau des longitudes a été précisée par la loi de création de ce Bureau, puis modifiée par décrets successifs ; son évolution est donnée dans le tableau ci-dessous. Ce tableau montre le lien fort imposé depuis 1854 par décret, d'une part avec l'Académie des sciences, et, d'autre part, jusqu'en 1970, avec les Départements de la Marine et de la Guerre.

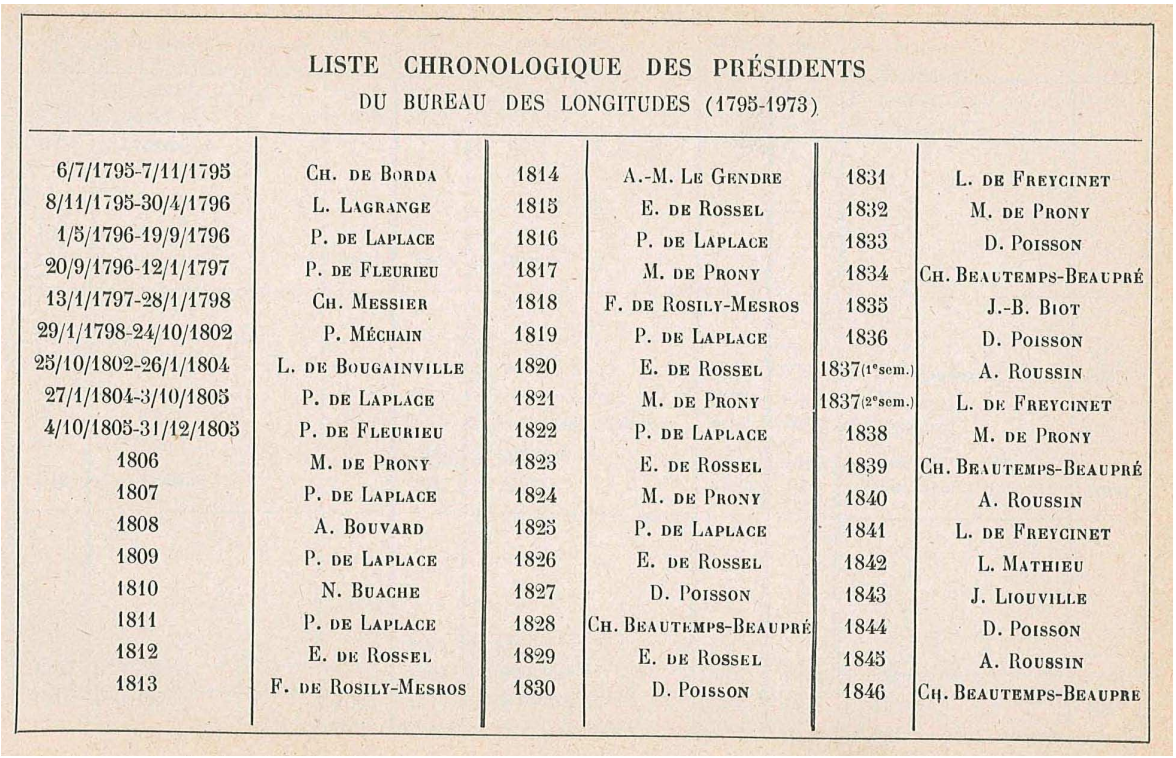
Loi de 1795	***Décret de 1854***
Dix Membres ▪ *deux géomètres* ▪ *quatre astronomes* ▪ *deux anciens navigateurs* ▪ *un géographe* ▪ *un artiste pour les instruments scientifiques* ***Quatre astronomes adjoints***	***Treize membres titulaires :*** • *trois membres appartenant a l'Académie des Sciences;* • *cinq astronomes;* • *trois membres appartenant au département de la Marine* • *un membre appartenant au département de la Guerre;* • *un géographe.* ***Un artiste ayant rang de titulaire.*** ***Deux membres adjoints.*** ***Deux artistes.***
Décret de 1874	***Décret de 1970 (actuellement en vigueur)***
Neuf membres titulaires: • *deux membres de l'Académie des sciences;* • *trois astronomes;* • *deux membres appartenant au département de la Marine;* • *un membre appartenant au département de la Guerre;* • *un géographe;* ***Quatre membres adjoints:*** • *un membre de l'Académie des Sciences ;* • *deux astronomes;* • *un membre appartenant au département de la Marine;* ***Trois artistes.***	***Treize membres titulaires:*** • *trois membres appartenant à l'Académie des Sciences ;* • *neuf membres dont les travaux se rapportent à l'astronomie ou aux sciences de la Terre et de son environnement ;* • *un membre artiste spécialisé dans l'étude des instruments scientifiques.* ***Membres nommés en service extraordinaire*** *à l'effet de représenter spécialement auprès du Bureau des longitudes un certain nombre de services (…).* ***Trente-deux correspondants*** *dont plusieurs peuvent être choisis parmi des savants étrangers.*

Evolution de la composition du Bureau des longitudes depuis sa création

Ses membres

Les membres fondateurs du Bureau des longitudes ont été choisis parmi les savants les plus illustres dans les domaines de la science liés à sa mission : mathématiques, mécanique, physique, astronomie, géodésie, géographie, cartographie, navigation et construction d'instruments pour l'astronomie et la géodésie. Parmi leurs œuvres les plus célèbres, citons la *Mécanique Analytique* de Lagrange, publiée en 1788, le *Traité de Mécanique céleste* en cinq volumes, publié par Laplace entre 1799 et 1825, le *Traité d´Astronomie* de Lalande qui connut trois éditions entre 1764 et 1792, la Carte de France des Cassini, achevée en 1790 par Cassini IV, la *Base du système métrique décimal*, par Delambre et Méchain, dont les trois volumes ont été publiés entre 1806 et 1810. Citons également le célèbre cercle répétiteur de Borda, la mesure de la Méridienne de France par Delambre et Méchain et la découverte de plusieurs îles, notamment dans le Pacifique, par Bougainville. Notons que Lalande a été, jusqu'à sa mort en 1807, le membre du Bureau des longitudes chargé du cours d'astronomie, ainsi que de la Connaissance des temps et que Delambre construisit des tables du mouvement du Soleil, de Jupiter, de Saturne, d´Uranus et des satellites de Jupiter.

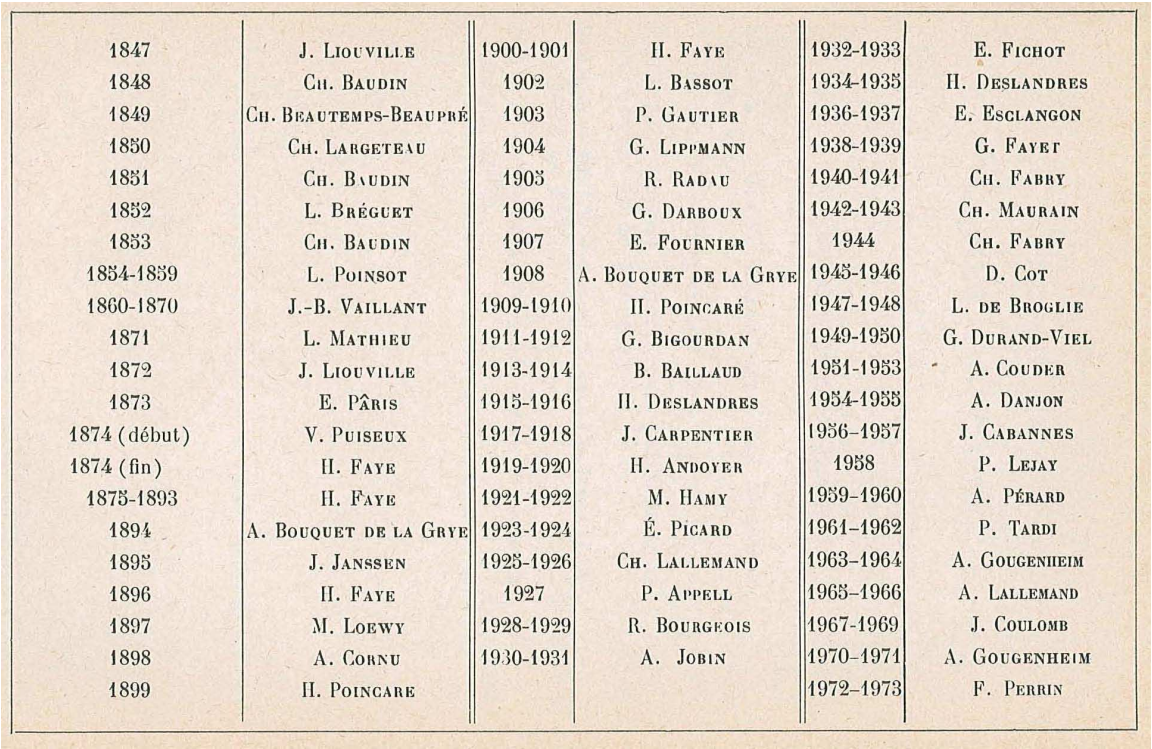
Tout au long de son histoire, le Bureau des longitudes a élu en son sein nombre de savants illustres (voir par exemple la liste des présidents de 1796 à 1974). Certains ont particulièrement marqué cette institution : c'est le cas d'Arago, secrétaire du Bureau pendant près de trente ans et premier « Directeur des observations » à l'Observatoire de Paris, puis de Le Verrier, « découvreur » de Neptune en 1846, qui devint Directeur de l'Observatoire de Paris à la mort d'Arago, après avoir détaché cet établissement de la tutelle du Bureau des longitudes. Citons aussi l'Amiral Mouchez, officier de marine et hydrographe, qui créa un « Observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes », installé en 1875 au parc Montsouris pour former navigateurs, géographes, futur personnel des observatoires, etc., à l'observation astronomique.



LISTE CHRONOLOGIQUE DES PRÉSIDENTS
DU BUREAU DES LONGITUDES (1795-1973)

6/7/1795-7/11/1795	Ch. de Borda	1814	A.-M. Le Gendre	1831	L. de Freycinet
8/11/1795-30/4/1796	L. Lagrange	1815	E. de Rossel	1832	M. de Prony
1/5/1796-19/9/1796	P. de Laplace	1816	P. de Laplace	1833	D. Poisson
20/9/1796-12/1/1797	P. de Fleurieu	1817	M. de Prony	1834	Ch. Beautemps-Beaupré
13/1/1797-28/1/1798	Ch. Messier	1818	F. de Rosily-Mesros	1835	J.-B. Biot
29/1/1798-24/10/1802	P. Méchain	1819	P. de Laplace	1836	D. Poisson
25/10/1802-26/1/1804	L. de Bougainville	1820	E. de Rossel	1837(1°sem.)	A. Roussin
27/1/1804-3/10/1805	P. de Laplace	1821	M. de Prony	1837(2°sem.)	L. de Freycinet
4/10/1805-31/12/1805	P. de Fleurieu	1822	P. de Laplace	1838	M. de Prony
1806	M. de Prony	1823	E. de Rossel	1839	Ch. Beautemps-Beaupré
1807	P. de Laplace	1824	M. de Prony	1840	A. Roussin
1808	A. Bouvard	1825	P. de Laplace	1841	L. de Freycinet
1809	P. de Laplace	1826	E. de Rossel	1842	L. Mathieu
1810	N. Buache	1827	D. Poisson	1843	J. Liouville
1811	P. de Laplace	1828	Ch. Beautemps-Beaupré	1844	D. Poisson
1812	E. de Rossel	1829	E. de Rossel	1845	A. Roussin
1813	F. de Rosily-Mesros	1830	D. Poisson	1846	Ch. Beautemps-Beaupre

Liste chronologique des Présidents du Bureau des longitudes de 1795 à 1974 (début)
(*extrait de l'Annuaire du Bureau des longitudes 1974*)



1847	J. Liouville	1900-1901	H. Faye	1932-1933	E. Fichot
1848	Ch. Baudin	1902	L. Bassot	1934-1935	H. Deslandres
1849	Ch. Beautemps-Beaupré	1903	P. Gautier	1936-1937	E. Esclangon
1850	Ch. Largeteau	1904	G. Lippmann	1938-1939	G. Fayet
1851	Ch. Baudin	1905	R. Radau	1940-1941	Ch. Fabry
1852	L. Bréguet	1906	G. Darboux	1942-1943	Ch. Maurain
1853	Ch. Baudin	1907	E. Fournier	1944	Ch. Fabry
1854-1859	L. Poinsot	1908	A. Bouquet de la Grye	1945-1946	D. Cot
1860-1870	J.-B. Vaillant	1909-1910	H. Poincaré	1947-1948	L. de Broglie
1871	L. Mathieu	1911-1912	G. Bigourdan	1949-1950	G. Durand-Viel
1872	J. Liouville	1913-1914	B. Baillaud	1951-1953	A. Couder
1873	E. Pâris	1915-1916	H. Deslandres	1954-1955	A. Danjon
1874 (début)	V. Puiseux	1917-1918	J. Carpentier	1956-1957	J. Cabannes
1874 (fin)	H. Faye	1919-1920	H. Andoyer	1958	P. Lejay
1875-1893	H. Faye	1921-1922	M. Hamy	1959-1960	A. Pérard
1894	A. Bouquet de la Grye	1923-1924	É. Picard	1961-1962	P. Tardi
1895	J. Janssen	1925-1926	Ch. Lallemand	1963-1964	A. Gougenheim
1896	H. Faye	1927	P. Appell	1965-1966	A. Lallemand
1897	M. Loewy	1928-1929	R. Bourgeois	1967-1969	J. Coulomb
1898	A. Cornu	1930-1931	A. Jobin	1970-1971	A. Gougenheim
1899	H. Poincare			1972-1973	F. Perrin

Liste chronologique des Présidents du Bureau des longitudes de 1795 à 1974 (fin)
(*extrait de l'Annuaire du Bureau des longitudes 1974*)

Rôle d'organisation et de développement de l'astronomie et sciences connexes

Le Bureau des longitudes a tenu un rôle de premier plan dans l'organisation et le développement de l'astronomie en France, l'adoption du système métrique décimal, ainsi que dans la définition et la réalisation d'échelles de temps, l'émission et la transmission de signaux horaires. Il a organisé plusieurs grandes expéditions scientifiques destinées à des mesures géodésiques, ou des observations astronomiques, telles que éclipses solaires, observations du passage de Vénus devant le Soleil, etc. Les travaux du Bureau des longitudes effectués entre 1877 et 1949 ont été publiés dans les *Annales du Bureau des longitudes*.

Le Bureau des longitudes a également participé à la création de plusieurs organismes scientifiques, tels que le Bureau international de l'heure (BIH), créé en 1919 pour unifier l'heure au niveau mondial, le Groupe de recherche de géodésie spatiale (GRGS), créé en 1971 pour coordonner la géodésie spatiale en France et le Service International de la rotation de la Terre et des systèmes de référence, qui a pris la suite, en 1988, de la section « rotation de la Terre » du BIH. Par ailleurs, le Bureau a maintenu des liens étroits avec le Bureau international des poids et mesures (BIPM) pour les unités fondamentales.

Les Ephémérides du Bureau des longitudes

Le calcul des éphémérides

Le Bureau des longitudes a publié de façon ininterrompue depuis sa création, les éphémérides astronomiques (Connaissance des temps et Annuaire). Pour remplir au mieux sa mission, le Bureau des longitudes a créé en son sein, en 1802, un Service des calculs, placé sous les ordres d'un membre du Bureau chargé des éphémérides. Ce service fut transformé, en 1961, par A. Danjon, alors

directeur de l'Observatoire de Paris et membre du Bureau des longitudes en un « Service des calculs et de mécanique céleste », laboratoire de recherche spécialisé dans le domaine de l'astronomie fondamentale et de la mécanique céleste. Associé au CNRS en 1979, il est devenu en 1998, l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE) de l'Observatoire de Paris, institut auquel le Bureau des longitudes confie actuellement la réalisation de ses éphémérides sous sa responsabilité scientifique. Il faut noter que ce service, dont la mission s'est étendue à la fourniture d'éphémérides pour la navigation spatiale, collabore étroitement, au sein de l´Union Astronomique Internationale, avec les autres services d'éphémérides dans le Monde, tels que le *Jet Propulsion Laboratory*, aux Etats-Unis, ou *l'Institut d´Astronomie Théorique de Saint-Pétersbourg*, en Russie.

La publication des éphémérides a été associée au perfectionnement des théories et des méthodes de la mécanique céleste, exposé dans les traités de Laplace et de Tisserand et les travaux de Delaunay, Damoiseau, Poisson, Le Verrier, Poincaré et Gaillot. Ces travaux, associés à la publication de tables astronomiques de plus en plus précises ont eu un grand rayonnement international: tables du Soleil de Lalande, puis Delambre, tables de la Lune de Bürg, Burckhardt, Damoiseau, tables de Jupiter et de Saturne de Bouvard, tables des satellites de Jupiter de Laplace, etc. La théorie du mouvement des planètes principales développée par Le Verrier entre 1850 et 1870, revue et complétée par Gaillot au début du XX^{e} siècle, ainsi que la théorie de la Lune de Delaunay, ont constitué la base des éphémérides planétaires publiées dans la Connaissance des temps pendant plus d'un siècle. Dès 1961, avec l'essor des ordinateurs et la modernisation des méthodes de mécanique céleste, sous l'impulsion du directeur du Service des calculs et de mécanique céleste, J. Kovalevsky, de nouvelles théories analytiques sont développées au Bureau des longitudes. Connues sous l'appellation VSOP pour le mouvement des planètes, et ELP pour celui de la Lune, elles ont servi de base aux éphémérides publiées par la Connaissance des temps pendant plus de vingt ans.

Puis, les éphémérides issues de l'intégration numérique ont pris le dessus sur les éphémérides analytiques du fait des possibilités offertes par les ordinateurs modernes et de la complexité des solutions analytiques des mouvements planétaires lorsqu'on les pousse à un degré de précision ultime. Ainsi, depuis 2007, les éphémérides publiées par la Connaissance des temps reposent sur une solution numérique appelé INPOP, développée à l'IMCCE.

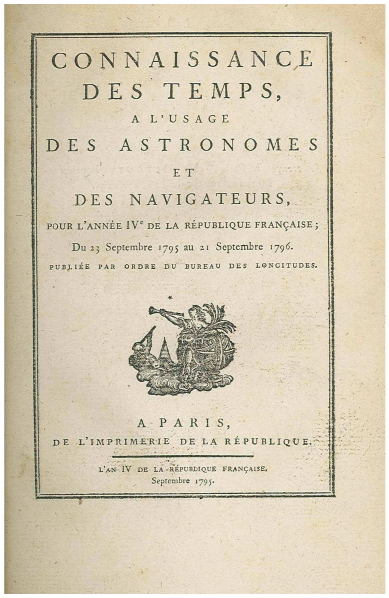
La Connaissance des temps

Il s'agit d'un ouvrage d'éphémérides à parution annuelle, à caractère spécifiquement scientifique, qui est héritière d'une longue tradition au service des astronomes et des navigateurs. Sa publication, placée à ses débuts, en 1679, sous des responsabilités diverses, puis, pour une longue période, sous l'autorité de l'Académie Royale des Sciences, a été confiée au Bureau des longitudes dès sa création, en 1795.

La Connaissance des temps contient des tables astronomiques et des chapitres explicatifs ; elle a longtemps contenu des notices et articles scientifiques écrits par d'illustres savants. Un extrait de la Connaissance des temps à l'usage des navigateurs a été publié à partir de 1889, devenu, en 1918, les Ephémérides Nautiques ; celles-ci sont actuellement publiées en coopération avec le Service hydrographique et océanique de la marine.

Depuis 2004, une rénovation de la Connaissance des temps prend en compte les dernières résolutions de l'Union astronomique internationale (UAI), ainsi que la solution numérique INPOP pour le système solaire. Sa forme tabulée est accompagnée d'éphémérides sur support électronique. Elle contient également des chapitres scientifiques qui présentent les développements les plus

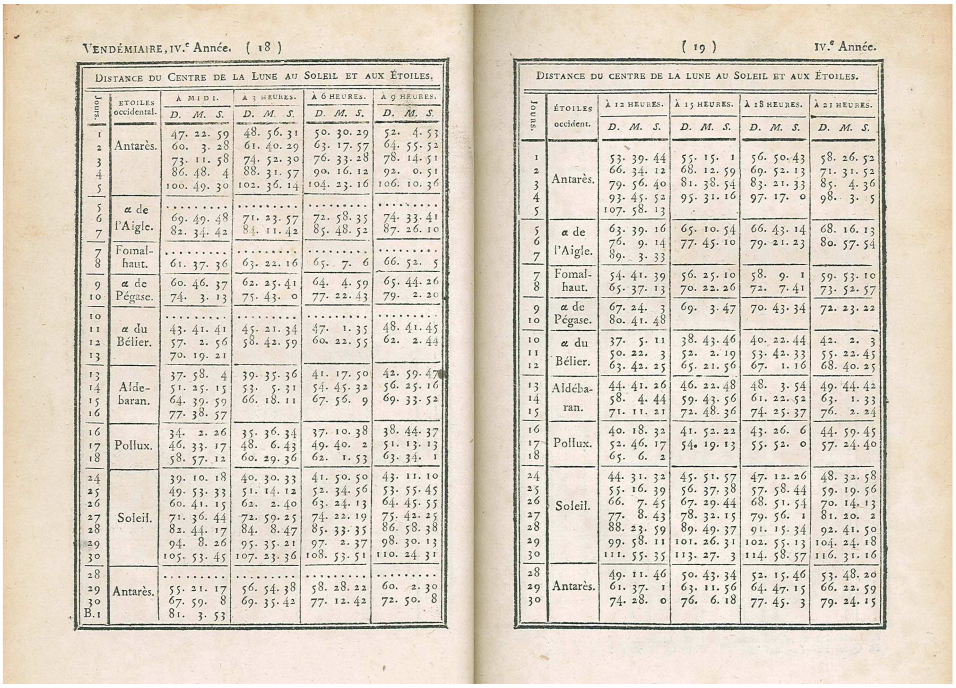
récents relatifs aux théories, concepts, modèles et conventions sur lesquels reposent ces éphémérides.



CONNAISSANCE
DES TEMPS,
A L'USAGE
DES ASTRONOMES
ET
DES NAVIGATEURS,
POUR L'ANNÉE IV^e DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE;
Du 23 Septembre 1795 au 21 Septembre 1796.
PUBLIÉE PAR ORDRE DU BUREAU DES LONGITUDES.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE LA RÉPUBLIQUE.
L'AN IV DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.
Septembre 1795.

Premier volume de la Connaissance des temps publié par le Bureau des longitudes (*Collection BDL*)



VENDÉMIAIRE, IV.^e Année. (18)

DISTANCE DU CENTRE DE LA LUNE AU SOLEIL ET AUX ÉTOILES.

Jours	Étoiles occidental.	A MIDI. D. M. S.	A 3 HEURES. D. M. S.	A 6 HEURES. D. M. S.	A 9 HEURES. D. M. S.
1	Antarès.	47. 22. 59	48. 56. 31	50. 30. 29	52. 4. 53
2		60. 3. 28	61. 40. 29	63. 17. 57	64. 55. 52
3		73. 11. 58	74. 52. 30	76. 33. 28	78. 14. 51
4		86. 48. 4	88. 31. 57	90. 16. 12	92. 0. 51
5		100. 49. 30	102. 36. 14	104. 23. 16	106. 10. 36
5	α de l'Aigle.	.....	.....	.....	.....
6		69. 49. 48	71. 23. 57	72. 58. 35	74. 33. 41
7		82. 34. 42	84. 11. 42	85. 48. 52	87. 26. 10
7	Fomalhaut.	.....	.....	.....	.....
8		61. 37. 36	63. 22. 16	65. 7. 6	66. 52. 5
9	α de Pégase.	60. 46. 37	62. 25. 41	64. 4. 59	65. 44. 26
10		74. 3. 13	75. 43. 0	77. 22. 43	79. 2. 20
10	α du Bélier.	.....	.....	.....	.....
11		43. 41. 41	45. 21. 34	47. 1. 35	48. 41. 45
12		57. 2. 56	58. 42. 59	60. 22. 55	62. 2. 44
13		70. 19. 21			
13	Aldebaran.	37. 58. 4	39. 35. 36	41. 17. 50	42. 59. 47
14		51. 25. 15	53. 5. 31	54. 45. 32	56. 25. 16
15		64. 39. 59	66. 18. 11	67. 56. 9	69. 33. 52
16		77. 38. 57			
16	Pollux.	34. 2. 26	35. 36. 34	37. 10. 38	38. 44. 37
17		46. 33. 17	48. 6. 43	49. 40. 2	51. 13. 13
18		58. 57. 12	60. 29. 36	62. 1. 53	63. 34. 1
24	Soleil.	39. 10. 18	40. 30. 33	41. 50. 50	43. 11. 10
25		49. 53. 33	51. 14. 12	52. 34. 56	53. 55. 45
26		60. 41. 15	62. 2. 40	63. 24. 13	64. 45. 55
27		71. 36. 44	72. 50. 25	74. 22. 19	75. 42. 23
28		82. 44. 17	84. 8. 47	85. 33. 35	86. 58. 38
29		94. 8. 26	95. 35. 21	97. 2. 37	98. 30. 13
30		105. 53. 45	107. 23. 36	108. 53. 51	110. 24. 31
28	Antarès.	.....	.....	.....	.....
29		55. 21. 17	56. 54. 38	58. 28. 22	60. 2. 30
30		67. 59. 8	69. 35. 42	71. 12. 42	72. 50. 8
B.I		81. 3. 53			

(19) IV.^e Année.

DISTANCE DU CENTRE DE LA LUNE AU SOLEIL ET AUX ÉTOILES.

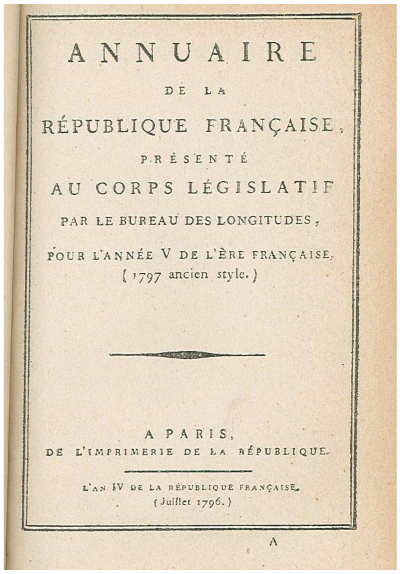
Jours.	Étoiles occident.	A 12 HEURES. D. M. S.	A 15 HEURES. D. M. S.	A 18 HEURES. D. M. S.	A 21 HEURES. D. M. S.
1	Antarès.	53. 39. 44	55. 15. 1	56. 50. 43	58. 26. 52
2		66. 34. 12	68. 12. 59	69. 52. 13	71. 31. 52
3		79. 56. 40	81. 38. 54	83. 21. 33	85. 4. 36
4		93. 45. 52	95. 31. 16	97. 17. 0	98. 3. 5
5		107. 58. 13			
5	α de l'Aigle.	63. 39. 16	65. 10. 54	66. 43. 14	68. 16. 13
6		76. 9. 14	77. 45. 10	79. 21. 23	80. 57. 54
7		89. 3. 33			
7	Fomalhaut.	54. 41. 39	56. 25. 10	58. 9. 1	59. 53. 10
8		65. 37. 13	70. 22. 26	72. 7. 41	73. 52. 57
9	α de Pégase.	67. 24. 3	69. 3. 47	70. 43. 34	72. 23. 22
10		80. 41. 48			
10	α du Bélier.	37. 5. 11	38. 43. 46	40. 22. 44	42. 2. 3
11		50. 22. 3	52. 2. 19	53. 42. 33	55. 22. 45
12		63. 42. 25	65. 21. 56	67. 1. 16	68. 40. 25
13	Aldébaran.	44. 41. 26	46. 22. 48	48. 3. 54	49. 44. 42
14		58. 4. 44	59. 43. 56	61. 22. 52	63. 1. 33
15		71. 11. 21	72. 48. 36	74. 25. 37	76. 2. 24
16	Pollux.	40. 18. 32	41. 52. 22	43. 26. 6	44. 59. 45
17		52. 46. 17	54. 19. 13	55. 52. 0	57. 24. 40
18		65. 6. 2			
24	Soleil.	44. 31. 32	45. 51. 57	47. 12. 26	48. 32. 58
25		55. 16. 39	56. 37. 38	57. 58. 44	59. 19. 56
26		66. 7. 45	67. 29. 44	68. 51. 54	70. 14. 13
27		77. 8. 43	78. 32. 15	79. 56. 1	81. 20. 2
28		88. 23. 59	89. 49. 37	91. 15. 34	92. 41. 50
29		99. 58. 11	101. 26. 31	102. 55. 13	104. 24. 18
30		111. 55. 35	113. 27. 3	114. 58. 57	116. 31. 16
28	Antarès.	49. 11. 46	50. 43. 34	52. 15. 46	53. 48. 20
29		61. 37. 1	63. 11. 56	64. 47. 15	66. 22. 59
30		74. 28. 0	76. 6. 18	77. 45. 3	79. 24. 15

Table des distances lunaires publiée dans la Connaissance des temps en 1796 (*Collection BDL*)

L'Annuaire

L'Annuaire du Bureau des longitudes est un recueil d'éphémérides de moindre précision que la Connaissance des temps, mais fondé sur les mêmes bases ; il comporte également des données très complètes sur les calendriers. Il constitue un outil de travail pour les astronomes amateurs et professionnels. C'est une publication annuelle dont le premier volume est paru en juillet 1796, an IV de la République française; il concernait les prédictions se rapportant à l'an V de l'ère française (1797). La France vivant alors sous le calendrier républicain, l'Annuaire couvrait en fait la période du 22 septembre 1796 au 21 septembre 1797. A différentes reprises des modifications sont intervenues dans le contenu de l'Annuaire, rendues nécessaires par l'évolution des connaissances et

des techniques, ainsi que des modèles et constantes adoptés par l'UAI. Pendant plus de cent cinquante ans, il a comporté des notices scientifiques très variées (dont celles de Lalande, puis d'Arago dont les nombreuses notices ont constitué le socle de son « Astronomie populaire »).



ANNUAIRE

DE LA

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

PRÉSENTÉ

AU CORPS LÉGISLATIF

PAR LE BUREAU DES LONGITUDES,

POUR L'ANNÉE V DE L'ÈRE FRANÇAISE,

(1797 ancien style.)

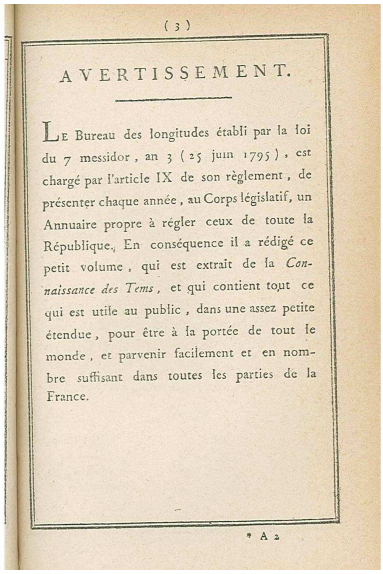
A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE LA RÉPUBLIQUE.

L'AN IV DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

(Juillet 1796.)

A



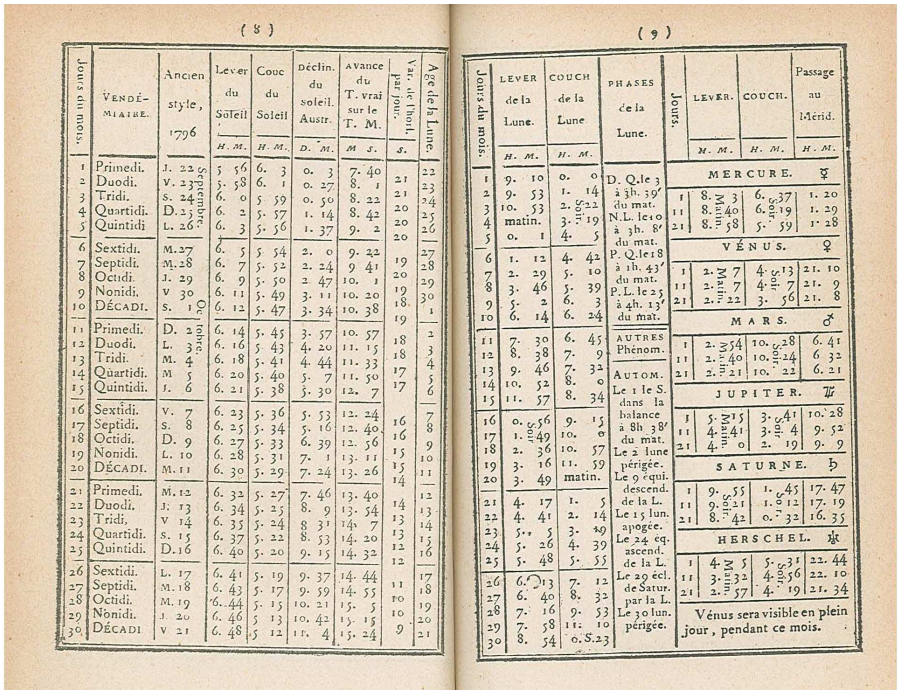
(3)

AVERTISSEMENT.

Le Bureau des longitudes établi par la loi du 7 messidor, an 3 (25 juin 1795), est chargé par l'article IX de son règlement, de présenter chaque année, au Corps législatif, un Annuaire propre à régler ceux de toute la République. En conséquence il a rédigé ce petit volume, qui est extrait de la *Connaissance des Tems*, et qui contient tout ce qui est utile au public, dans une assez petite étendue, pour être à la portée de tout le monde, et parvenir facilement et en nombre suffisant dans toutes les parties de la France.

* A 2

Premier volume de l'Annuaire du Bureau des longitudes (*Collection BDL*)



(8)

Jours du mois.	Vendémiaire.	Ancien style, 1796	Lever du Soleil	Couc du Soleil	Déclin. du soleil. Austr.	Avance du T. vrai sur le T. M.	Var. de l'horl. par jour.	Age de la Lune.
			H. M.	H. M.	D. M.	M S.	S.	
1	Primedi.	J. 22 Septembre.	5 56	6. 3	0. 3	7. 40	21	22
2	Duodi.	V. 23	5. 58	6. 1	0. 27	8. 1	21	23
3	Tridi.	S. 24	6. 0	5 59	0. 50	8. 22	20	24
4	Quartidi.	D. 25	6. 2	5. 57	1. 14	8. 42	20	25
5	Quintidi	L. 26	6. 3	5. 56	1. 37	9. 2	20	26
6	Sextidi.	M. 27	6. 5	5 54	2. 0	9. 22		27
7	Septidi.	M. 28	6. 7	5. 52	2. 24	9 41	19	28
8	Octidi.	J. 29	6. 9	5. 50	2 47	10. 1	20	29
9	Nonidi.	V 30	6. 11	5. 49	3. 11	10. 20	19	30
10	DÉCADI.	S. 1 Octobre.	6. 12	5. 47	3. 34	10. 38	18	1
11	Primedi.	D. 2	6. 14	5. 45	3. 57	10. 57	19	2
12	Duodi.	L. 3	6. 16	5 43	4. 20	11. 15	18	3
13	Tridi.	M. 4	6. 18	5. 41	4. 44	11. 33	18	4
14	Quartidi.	M 5	6. 20	5. 40	5. 7	11. 50	17	5
15	Quintidi.	J. 6	6. 21	5. 38	5. 30	12. 7	17	6
16	Sextidi.	V. 7	6. 23	5. 36	5. 53	12. 24	16	7
17	Septidi.	S. 8	6. 25	5. 34	5. 16	12. 40	16	8
18	Octidi.	D. 9	6. 27	5. 33	6. 39	12. 56	15	9
19	Nonidi.	L. 10	6. 28	5. 31	7. 1	13. 11	15	10
20	DÉCADI.	M. 11	6. 30	5. 29	7. 24	13. 26	14	11
21	Primedi.	M. 12	6. 32	5. 27	7. 46	13. 40	14	12
22	Duodi.	J. 13	6. 34	5. 25	8. 9	13. 54	13	13
23	Tridi.	V 14	6. 35	5. 24	8 31	14 7	13	14
24	Quartidi.	S. 15	6. 37	5. 22	8. 53	14. 20	13	15
25	Quintidi.	D. 16	6. 40	5. 20	9. 15	14. 32	12	16
26	Sextidi.	L. 17	6. 41	5. 19	9. 37	14. 44	11	17
27	Septidi.	M. 18	6. 43	5. 17	9. 59	14. 55	10	18
28	Octidi.	M. 19	6. 44	5. 15	10. 21	15. 5	10	19
29	Nonidi.	J. 20	6. 46	5 13	10. 42	13. 15	9	20
30	DÉCADI	V 21	6. 48	5 12	11. 4	15. 24		21

(9)

Jours du mois.	LEVER de la Lune.	COUCH de la Lune.	PHASES de la Lune.
	H. M.	H. M.	
1	9. 10	0. 0	D. Q. le 3 à 3h. 39′ du mat.
2	9. 53	1. 14	
3	10. 53	2. ♍22	N.L. le 10 à 3h. 8′ du mat.
4	matin.	3. ♎19	
5	0. 1	4. 5	P. Q. le 18 à 1h. 43′ du mat.
6	1. 12	4. 42	
7	2. 29	5. 10	
8	3. 46	5. 39	P. L. le 25 à 4h. 13′ du mat.
9	5. 2	6. 3	
10	6. 14	6. 24	
11	7. 30	6. 45	AUTRES Phénom.
12	8. 38	7. 9	
13	9. 46	7. 32	AUTOM.
14	10. 52	8. 0	Le 1 le S. dans la balance à 8h 38′ du mat.
15	11. 57	8. 34	
16	0. ♑56	9. 15	Le 2 lune périgée.
17	1. 49	10. 0	
18	2. 36	10. 57	Le 9 équi. descend. de la L.
19	3. 16	11. 59	
20	3. 49	matin.	Le 15 lun. apogée.
21	4. 17	1. 5	
22	4. 41	2. 14	Le 24 eq. ascend. de la L.
23	5. 5	3. 29	
24	5. 26	4. 39	Le 29 écl. de Satur. par la L.
25	5. 48	5. 55	
26	6. ♈13	7. 12	Le 30 lun. périgée.
27	6. 40	8. 32	
28	7. 16	9. 53	
29	7. 58	11. 10	
30	8. 54	0. S. 23	

Jours.	LEVER.	COUCH.	Passage au Mérid.
	N. M.	H. M.	H. M.
MERCURE. ☿			
1	8. ♍ 3	6. ♎37	1. 20
11	8. ♍40	6. ♎19	1. 29
21	8. ♍58	5. 59	1. 28
VÉNUS. ♀			
1	2. ♎ 7	4. ♑13	21. 10
11	2. ♎ 7	4. ♑ 7	21. 9
21	2. ♎22	3. 56	21. 8
MARS. ♂			
1	2. ♐54	10. ♑28	6. 41
11	2. ♐40	10. ♑24	6 32
21	2. ♐21	10. 22	6. 21
JUPITER. ♃			
1	5. ♏15	3. ♑41	10. 28
11	4. ♏41	3. ♑ 4	9. 52
21	4. ♏ 0	2. 19	9. 9
SATURNE. ♄			
1	9. ♑55	1. ♒45	17. 47
11	9. ♑21	1. ♒12	17. 19
21	8. ♑42	0. ♒32	16. 35
HERSCHEL. ♅			
1	4. ♐ 5	5. ♌31	22. 44
11	3. ♐32	4. ♌56	22. 10
21	2. ♐57	4. ♌19	21. 34

Vénus sera visible en plein jour, pendant ce mois.

Table relative au Soleil, à la Lune et aux planètes, publiée dans l'Annuaire pour l'an V (*Collection BDL*)

En 1977, l'Annuaire a été réduit aux tables astronomiques, la partie « Notices scientifiques » étant transformée, tout d'abord, de 1977 à 1986, sous forme de la collection « Encyclopédie des sciences de l'Univers », puis, de 1991 à 1994, en une série de « Cahiers des sciences de l'Univers » dont le but était de fournir des mises au point sur des questions d´actualité. Depuis l'année 2003, une nouvelle formule a été retenue ; elle consiste à compléter l'Annuaire par un « Cahier thématique » sur un sujet d'actualité et rédigé par des spécialistes. Une refonte en cours de l'Annuaire, portera à trois ce nombre de cahiers.

Fonctionnement actuel du Bureau des longitudes

Evolution des besoins

L'amélioration de plusieurs ordres de grandeur de la précision des observations astronomiques et géodésiques par des techniques telles que l'interférométrie à très longue base (VLBI) sur radio sources extragalactiques, ou la télémétrie laser sur satellites artificiels et sur la Lune, a nécessité un réexamen profond des méthodes de calcul des éphémérides et impliqué des travaux théoriques d'envergure.

La détermination des positions sur terre ou en mer repose maintenant sur un ensemble d'observations de satellites artificiels, tel que le système de positionnement global par GPS, ou Galileo. Le Bureau des longitudes a ainsi des liens forts avec les agences spatiales (en particulier le CNES et l'ESA) qui ont un besoin exigeant concernant les systèmes de référence terrestre, céleste, les échelles de temps et les éphémérides planétaires.

Les séances

Après sa première séance au Petit Luxembourg, les séances du Bureau des longitudes se sont tenues successivement au Louvre ou chez le président Borda, puis, à partir de 1804 et pendant soixante-dix ans, à l´Observatoire de Paris, et enfin, depuis 1874, au Palais de l´Institut où elles se tiennent toujours.

Comme l'attestent les procès-verbaux, ces séances ont toujours constitué, et c'est encore le cas aujourd'hui, un lieu d'échange d'information et de discussion sur diverses questions et projets, entre scientifiques de compétences complémentaires appartenant à divers organismes. Ces échanges font généralement suite à la présentation de travaux des membres et correspondants, ou bien à des exposés donnés par des scientifiques invités aux séances sur des sujets d'importance pour le Bureau. Les discussions portent sur l'examen et le débat de questions scientifiques à trancher, sur la création de nouveaux organismes, les activités des organismes dont le Bureau des longitudes est membre fondateur, la participation à des programmes ou projets internationaux, ou bien sur des actions de soutien à certains projets.

Thèmes de réflexion et de discussion

Depuis sa création, le Bureau des longitudes discute et débat, au cours de ses séances, de sujets liés à l'astronomie, la géodésie et les sciences connexes et, depuis plus récemment, des programmes spatiaux ayant des applications scientifiques dans ces domaines.

Un sujet souvent discuté concerne la réalisation des éphémérides : amélioration des théories des mouvements des planètes et de la Lune ainsi que de la précision des tables, délai de publication, comparaison avec d'autres éphémérides, etc. De nombreuses discussions ont eu lieu au sujet du temps : émission et comparaison de signaux horaires, passage du temps vrai de Paris au temps moyen de Paris (1826), puis au Temps universel, TU (1911), puis au Temps des éphémérides, TE (1952), et enfin (1984) aux échelles de temps-coordonnées définies dans la cadre de la relativité générale ; celles-ci se déduisent du Temps atomique international (TAI) et diffèrent selon que l'on se place au géocentre ou au barycentre du système solaire, origines par rapport auxquelles on intègre respectivement les équations d'un satellite artificiel ou de la rotation de la Terre, et les équations du mouvement des planètes.

Certains sujets ont été particulièrement d'actualité en 2010 et 2011: le futur du Temps universel coordonné (UTC), les transferts de temps, les systèmes de référence spatio-temporels, le programme Galileo, ainsi que la physique des différentes couches de la Terre.

Activités et missions actuelles du Bureau des longitudes

Le Bureau des longitudes consacre ses activités actuelles aux domaines scientifiques qui sont issus de son histoire en s'adaptant aux évolutions et aux projets dans ces domaines; ceux-ci couvrent en particulier l'astronomie, la géodésie, la géophysique, la navigation et la métrologie. Il fonctionne comme une académie scientifique dans le domaine des sciences de l'univers, avec une séance par mois, plus des réunions de groupes de travail sur des thèmes spécifiques en vue de la préparation d'ouvrages, documents, ou colloques.

Composition

Le Bureau des longitudes est composé, selon le décret en vigueur, de treize membres titulaires, dont trois membres « au titre de l'Académie des sciences », de trente deux correspondants, dont quatre scientifiques étrangers et de membres nommés en service extraordinaire. Ceux-ci représentent le Centre national d'études spatiales (CNES), l'Institut géographique national (IGN), Météo France, l'Observatoire de Paris et le SHOM.

Les membres sont nommés par décrets du Président de la république ; les membres en service extraordinaire et les correspondants sont nommés par arrêtés du Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche. Il comporte un Bureau, constitué du Président, du Vice-président et du Secrétaire, qui est nommé annuellement par arrêté du même Ministère.

1974-1975	Jean-François DENISSE
1976-1977	Jean TERRIEN
1978-1979	Jean DELHAYE
1980-1981	Georges LACLAVERE
1982 -1983	Henri LACOMBE
1984-1987	Bernard GUINOT
1988	Charles FEHRENBACH
1989-1990	Pierre GRIVET
1991-1992	Jean DELHAYE
1993-1994	Pierre GIACOMO
1995-1996	Roger CAYREL
1997-1999	Jean-Louis LE MOUËL
2000-2001	Nicole CAPITAINE
2002-2003	Jean-Paul POIRIER
2004-2005	Suzanne DÉBARBAT
2006-2007	François BARLIER
2008-2009	André LEBEAU
2010-2011	Nicole CAPITAINE

Liste des président(e)s du Bureau des longitudes de 1974 à 2011

Organisation administrative

Le Bureau des longitudes a son siège au Palais de l'Institut (23 quai de Conti, 75006 Paris), où il est affectataire de locaux; il y dispose d'un secrétariat administratif, d'une salle des séances, d'archives et d'une bibliothèque. Il a une convention de dépôt avec la Bibliothèque de l'Observatoire de Paris, pour la conservation et la communication d'un ensemble d'ouvrages et de manuscrits du BDL dont l'inventaire est déposé au secrétariat du Bureau. La liste des archives manuscrites est également accessible en ligne sur la plateforme Alidade (http://alidade.obspm.fr).

La mission relative aux éphémérides

Selon le décret en vigueur (2 juin 1998), le Bureau des longitudes a conservé sa mission de publication et mise à disposition du public des éphémérides astronomiques de caractère national ayant l'appellation d'« Ephémérides du Bureau des longitudes » ; il a la responsabilité scientifique de ces éphémérides dont la réalisation est confiée, depuis 1998, à l'IMCCE.



Entrée des locaux, cour du Palais de l'Institut



Salle des séances du Bureau des longitudes

(*Photos BDL*)

Afin d'assumer sa responsabilité dans la préparation de ces éphémérides nationales, le Bureau des longitudes a formé une *Commission des éphémérides*. Celle-ci est présidée par un membre du Bureau et comprend au moins cinq membres et correspondants compétents dans ce domaine, ainsi que le Directeur de l'IMCCE et la personne en charge, à l'IMCCE, du service des éphémérides, et le membre en service extraordinaire représentant le SHOM. Cette commission se réunit au moins deux fois par an pour examiner les évolutions de la Connaissance des temps, de l'Annuaire et des Ephémérides nautiques et faire des propositions au Bureau.

Organisation de conférences et de Journées scientifiques

Le Bureau des longitudes a également une mission de diffusion de l'information et d'expertise scientifiques. Il organise ainsi, dans ce but, une série de conférences, ainsi que des Journées scientifiques annuelles dans ses domaines de compétence, dont certaines donnent lieu à publication (*voir tableau ci-dessous*).

2011 - *La Nouvelle Géographie* (en cours de publication BDL/IGN)
2010 - *Terre en mouvements*
2009 - *La quête galiléenne*
2008 - *Les glaces de la Terre*
2007 - *Astéroïdes géocroiseurs*
2006 - *Observation de la Terre et risques naturels*
2005 - *Sciences de l'Univers et physique fondamentale*
2004 - *Le passage de Vénus devant le Soleil*
2003 - *Arago* (publié par l'Académie des sciences, série « Mémoire de la Science »)
2002 - *La navigation*
2001 - *De la Lune à la Terre*
2000 - *Temps et calendriers* (publication électronique BDL)
1999 - *Les éclipses*
1998 - *Tricentenaire de Pierre Bouguer* (publié par l'Académie des sciences, série « Mémoire de la Science »)

Les « Journées scientifiques » du Bureau des longitudes de 1998 à 2011

Cette série de conférences, destinée à un large public, réunit chaque mois plus d'une centaine de personnes ; elle est issue de la tradition du cours d'astronomie prévu par la loi de l'an III de création du Bureau, qui a connu un très grand succès populaire à l'époque d'Arago.

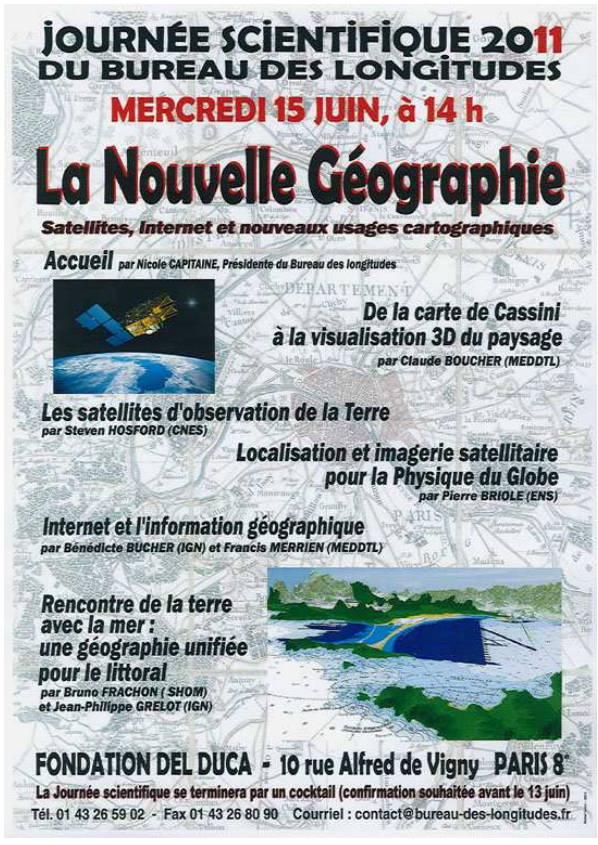
Le Bureau des longitudes a une convention de partenariat avec *Canal Académie* pour la diffusion de ces conférences sur le site de cette radio académique francophone sur internet.





Exemple des conférences 2010-2011 et 2011-2012 (*Affiches BDL*)





Exemples des Journées scientifiques 2010 et 2011 (Affiches BDL)

Expertise

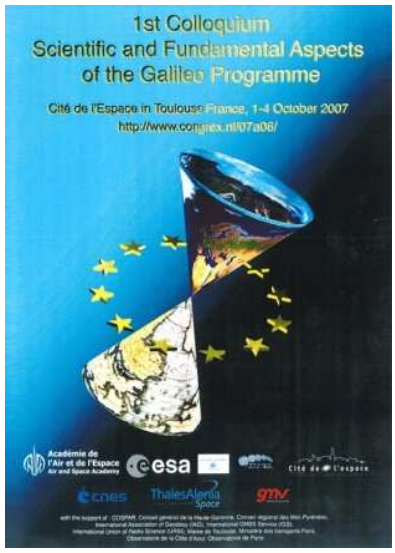
Selon sa longue tradition, le Bureau des longitudes donne des avis et recommandations aux instances nationales, européennes et internationales sur des questions scientifiques relatives à ses domaines, sous forme de courriers, de rapports, ou bien d'ouvrages publiés, si besoin avec la participation d'experts extérieurs et/ou en coopération avec d'autres institutions. Dans ce cadre, le Bureau des longitudes a toujours le souci de faire reconnaître l'importance des observations et de la pérennité de ces observations, ainsi que de l'approche multidisciplinaire.

Le Bureau des longitudes est membre du Groupe de recherche de géodésie spatiale (GRGS); il est représenté dans son Comité Directeur, son Bureau exécutif, son conseil scientifique et donne ainsi des avis sur l'organisation, les travaux et les projets du GRGS.

Colloques

Le Bureau des longitudes participe à l'organisation et/ou au patronage de colloques nationaux, européens ou internationaux, en particulier, dans le domaine des éphémérides, de la navigation spatiale ou d'autres thèmes liés à ses activités.

Ainsi, le Bureau des longitudes a eu un rôle pilote pour l'organisation, en 2007, du premier Colloque « Aspects scientifiques et fondamentaux du programme Galileo » de l'ESA, qui a eu lieu à Toulouse ; il a été suivi par deux autres colloques du même type auxquels le Bureau a été étroitement associé, en 2009 à Padoue et 2011 à Copenhague.



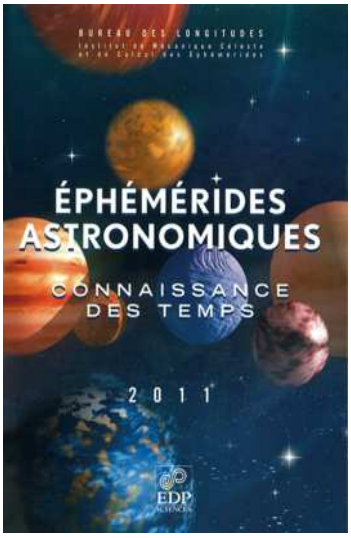
Affiche du 1er Colloque « Aspects scientifiques et fondamentaux du programme Galileo » de l'ESA (2007)

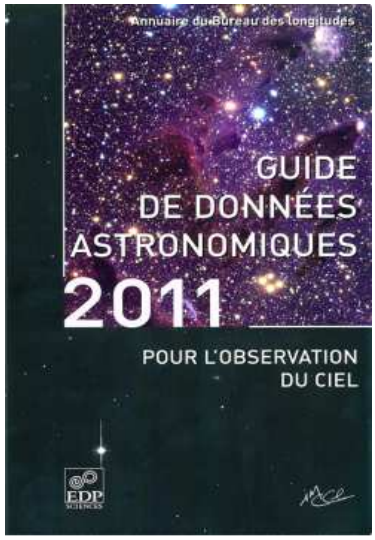
Les thèmes sur lesquels le Bureau est intervenu dans ce Colloque 2011, sont les références d'espace et de temps à utiliser pour le programme Galileo, ainsi qu'une revue des progrès récents et des projets concernant les étalons de fréquence et le transfert de temps.

Publications

Ephémérides astronomiques annuelles

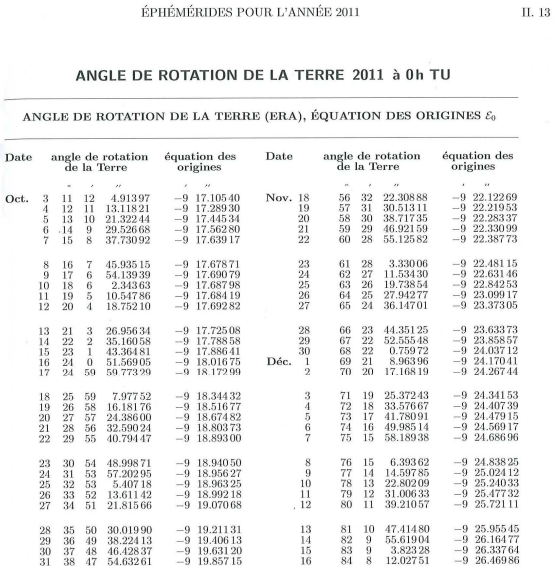
La publication annuelle de la Connaissance des temps (ou « Ephémérides astronomiques »), de l'Annuaire (ou « Guide de données astronomiques pour l'observation du ciel») et des Ephémérides nautiques se poursuit avec les évolutions qui ont été décrites dans la section de cet article consacrée à ces éphémérides. L'éditeur actuel est EDP Sciences.





La Connaissance des temps et l'Annuaire du Bureau des longitudes pour l'année 2011

La Connaissance des temps publie depuis 2010 des tables de nouvelles quantités astronomiques (cf. ci-dessous) qui ont été introduites par une résolution de l'UAI, telles que l'Angle de rotation de la Terre, ERA, rapporté à l'origine non-tournante sur l'équateur du Pôle céleste intermédiaire CIP (ou pôle de la date), angle que l'UAI recommande d'utiliser à la place du Temps sidéral, rapporté à l'équinoxe. De même, l'UAI recommande d'utiliser les coordonnées *X*, *Y* du CIP à la place des quantités classiques de précession-nutation.

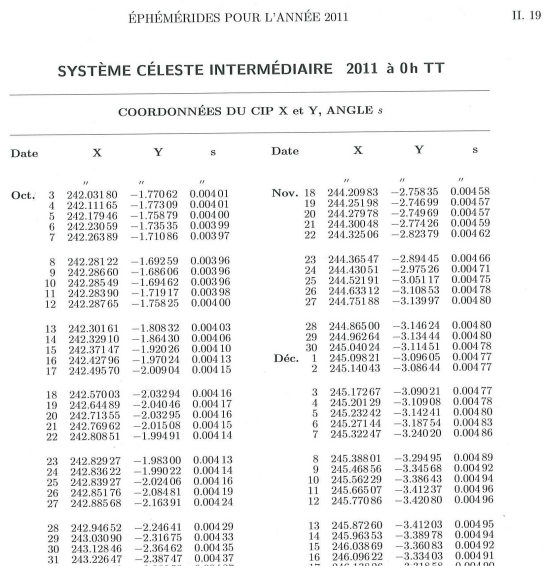


ÉPHÉMÉRIDES POUR L'ANNÉE 2011 II. 13

ANGLE DE ROTATION DE LA TERRE 2011 à 0h TU

ANGLE DE ROTATION DE LA TERRE (ERA), ÉQUATION DES ORIGINES $\mathcal{E}_0$

Date	angle de rotation de la Terre	équation des origines	Date	angle de rotation de la Terre	équation des origines
	h m s	′ ″		h m s	′ ″
Oct. 3	11 12 4.913 97	−9 17.105 40	Nov. 18	56 32 22.308 88	−9 22.122 69
4	12 11 13.118 21	−9 17.289 30	19	57 31 30.513 11	−9 22.219 53
5	13 10 21.322 44	−9 17.445 34	20	58 30 38.717 35	−9 22.283 37
6	14 9 29.526 68	−9 17.562 80	21	59 29 46.921 59	−9 22.330 99
7	15 8 37.730 92	−9 17.639 17	22	60 28 55.125 82	−9 22.387 73
8	16 7 45.935 15	−9 17.678 71	23	61 28 3.330 06	−9 22.481 15
9	17 6 54.139 39	−9 17.690 79	24	62 27 11.534 30	−9 22.631 46
10	18 6 2.343 63	−9 17.687 98	25	63 26 19.738 54	−9 22.842 53
11	19 5 10.547 86	−9 17.684 19	26	64 25 27.942 77	−9 23.099 17
12	20 4 18.752 10	−9 17.692 82	27	65 24 36.147 01	−9 23.373 05
13	21 3 26.956 34	−9 17.725 08	28	66 23 44.351 25	−9 23.633 73
14	22 2 35.160 58	−9 17.788 58	29	67 22 52.555 48	−9 23.858 57
15	23 1 43.364 81	−9 17.886 41	30	68 22 0.759 72	−9 24.037 12
16	24 0 51.569 05	−9 18.016 75	Déc. 1	69 21 8.963 96	−9 24.170 41
17	24 59 59.773 99	−9 18.172 99	2	70 20 17.168 19	−9 24.267 44
18	25 59 7.977 52	−9 18.344 32	3	71 19 25.372 43	−9 24.341 53
19	26 58 16.181 76	−9 18.516 77	4	72 18 33.576 67	−9 24.407 39
20	27 57 24.386 00	−9 18.674 82	5	73 17 41.780 91	−9 24.479 15
21	28 56 32.590 24	−9 18.803 73	6	74 16 49.985 14	−9 24.569 17
22	29 55 40.794 47	−9 18.893 00	7	75 15 58.189 38	−9 24.686 96
23	30 54 48.998 71	−9 18.940 50	8	76 15 6.393 62	−9 24.838 25
24	31 53 57.202 95	−9 18.956 27	9	77 14 14.597 85	−9 25.024 12
25	32 53 5.407 18	−9 18.963 25	10	78 13 22.802 09	−9 25.240 33
26	33 52 13.611 42	−9 18.992 18	11	79 12 31.006 33	−9 25.477 32
27	34 51 21.815 66	−9 19.070 68	12	80 11 39.210 57	−9 25.721 11
28	35 50 30.019 90	−9 19.211 31	13	81 10 47.414 80	−9 25.955 45
29	36 49 38.224 13	−9 19.406 13	14	82 9 55.619 04	−9 26.164 77
30	37 48 46.428 37	−9 19.631 20	15	83 9 3.823 28	−9 26.337 64
31	38 47 54.632 61	−9 19.857 15	16	84 8 12.027 51	−9 26.469 86



ÉPHÉMÉRIDES POUR L'ANNÉE 2011 II. 19

SYSTÈME CÉLESTE INTERMÉDIAIRE 2011 à 0h TT

COORDONNÉES DU CIP X et Y, ANGLE s

Date	X	Y	s	Date	X	Y	s
	″	″	″		″	″	″
Oct. 3	242.031 80	−1.770 62	0.004 01	Nov. 18	244.209 83	−2.758 35	0.004 58
4	242.111 65	−1.773 09	0.004 01	19	244.251 98	−2.746 99	0.004 57
5	242.179 46	−1.758 79	0.004 00	20	244.279 78	−2.749 69	0.004 57
6	242.230 59	−1.735 35	0.003 99	21	244.300 48	−2.774 26	0.004 59
7	242.263 89	−1.710 86	0.003 97	22	244.325 06	−2.823 79	0.004 62
8	242.281 22	−1.692 59	0.003 96	23	244.365 47	−2.894 45	0.004 66
9	242.286 60	−1.686 06	0.003 96	24	244.430 51	−2.975 26	0.004 71
10	242.285 49	−1.694 62	0.003 96	25	244.521 91	−3.051 17	0.004 75
11	242.283 90	−1.719 17	0.003 98	26	244.633 12	−3.108 53	0.004 78
12	242.287 65	−1.758 25	0.004 00	27	244.751 88	−3.139 97	0.004 80
13	242.301 61	−1.808 32	0.004 03	28	244.865 00	−3.146 24	0.004 80
14	242.329 10	−1.864 30	0.004 06	29	244.962 64	−3.134 44	0.004 80
15	242.371 47	−1.920 26	0.004 10	30	245.040 24	−3.114 51	0.004 78
16	242.427 96	−1.970 24	0.004 13	Déc. 1	245.098 21	−3.096 05	0.004 77
17	242.495 70	−2.009 04	0.004 15	2	245.140 43	−3.086 44	0.004 77
18	242.570 03	−2.032 94	0.004 16	3	245.172 67	−3.090 21	0.004 77
19	242.644 89	−2.040 46	0.004 17	4	245.201 29	−3.109 08	0.004 78
20	242.713 55	−2.032 95	0.004 16	5	245.232 42	−3.142 41	0.004 80
21	242.769 62	−2.015 08	0.004 15	6	245.271 44	−3.187 54	0.004 83
22	242.808 51	−1.994 91	0.004 14	7	245.322 47	−3.240 20	0.004 86
23	242.829 27	−1.983 00	0.004 13	8	245.388 01	−3.294 95	0.004 89
24	242.836 22	−1.990 22	0.004 14	9	245.468 56	−3.345 68	0.004 92
25	242.839 27	−2.024 06	0.004 16	10	245.562 29	−3.386 43	0.004 94
26	242.851 76	−2.084 81	0.004 19	11	245.665 07	−3.412 37	0.004 96
27	242.885 68	−2.163 91	0.004 24	12	245.770 86	−3.420 80	0.004 96
28	242.946 52	−2.246 41	0.004 29	13	245.872 60	−3.412 03	0.004 95
29	243.030 90	−2.316 75	0.004 33	14	245.963 53	−3.389 78	0.004 94
30	243.128 46	−2.364 62	0.004 35	15	246.038 69	−3.360 83	0.004 92
31	243.226 47	−2.387 47	0.004 37	16	246.096 22	−3.334 03	0.004 91

Tables de la Connaissance des temps relatives à l'Angle de rotation de la Terre et les coordonnées du CIP

Encyclopédie et Cahiers des Sciences de l'Univers

Pour remplacer les notices scientifiques qui étaient publiées dans l'Annuaire, le Bureau des longitudes a créé, en 1977, l'*Encyclopédie des sciences de l'Univers* (chez Gauthier Villars), qui a comporté quatre volumes ayant pour but de faire le point dans les domaines suivants:

La Terre, les eaux, l'atmosphère (1977; réédition 1984),

Les étoiles, le système solaire (1979; réédition 1986),

La Galaxie, l'univers extragalactique (1980 ; réédition 1988),

La Physique (1981) ;

puis, de 1991 à 1998, une série de Cahiers des Sciences de l'Univers (chez Masson):

Les profondeurs de la Terre (J.-P. Poirier, 1991),

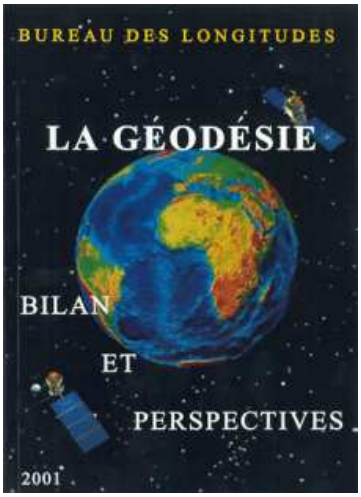
Stratosphère et couche d´ozone (G. Mégie, 1992),

Chronique de l'espace-temps (A. Mazure, G. Mathez, Y. Mellier, 1996),
Les fondements de la mesure du temps (C. Audoin, B. Guinot, 1998).

Autres ouvrages sur des thèmes de réflexion du Bureau des longitudes

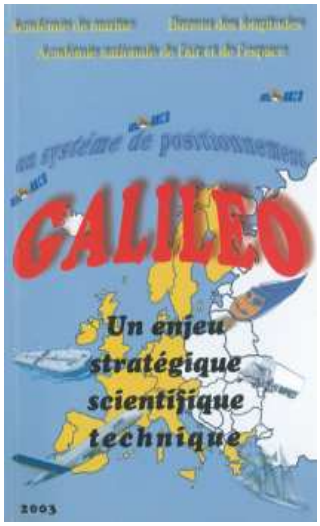
Depuis 2001, le Bureau des longitudes publie régulièrement des ouvrages sur lesquels il donne des avis et recommandations destinés aux instances et à la communauté scientifique.

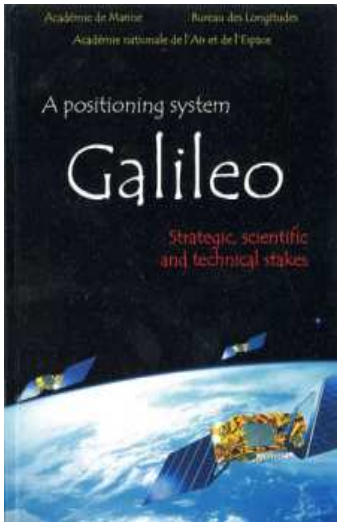
*La Géodésie - Bilan et perspectives (2001***)**

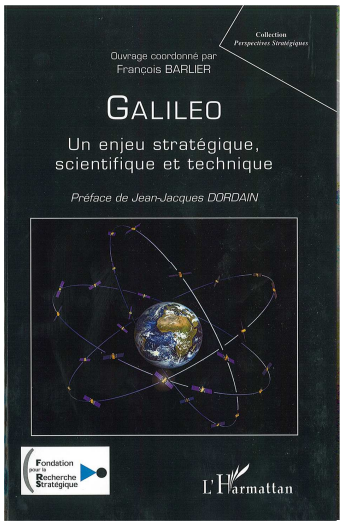


Cet ouvrage donne des recommandations concernant : les systèmes de référence terrestre, les observatoires géodésiques, les systèmes globaux de positionnement par satellites, le système DORIS, la VLBI , le champ de gravité de la Terre, la gravimétrie, la coopération européenne et internationale, l'organisation (GRGS, enseignement).

Galileo « Un enjeu stratégique, scientifique, technique »
(1ère édition 2003, en Anglais 2005, 2ème édition 2007 publiée chez l'Harmattan)







Publié en coopération avec l'Académie de Marine et l'Académie de l'Air et de l'Espace, cet ouvrage fait le point sur le développement du programme Galileo de système global de positionnement européen. Il présente son usage civil, les applications techniques, les applications scientifiques; la sécurité et défense; les aspects industriels.

Quelques unes des recommandations données dans cet ouvrage insistent sur la nécessité :

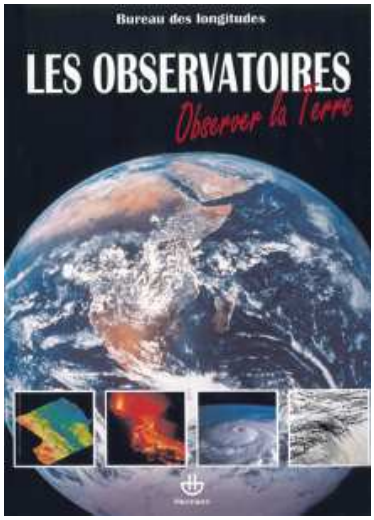
Rec 2-2: de cohérence des systèmes géodésique et temps avec les références internationales ;

Rec 3-1: de lien de la communauté scientifique avec le projet Galileo ;

Rec 3-3: d'une organisation des analyses scientifiques des données Galileo par les services scientifiques internationaux, tels que l'IGS et l'IERS ;

Rec 4: d'un service PRS (Service Public Régulé).

Les Observatoires « Observer la Terre » (Hermann, 2009)



Cet ouvrage donne des recommandations générales et sectorielles sur la géodésie, la géodynamique, la Terre solide, l'océanographie, l'hydrologie et la glaciologie, l'environnement atmosphérique et le climat.

Les recommandations générales insistent sur la pérennité et la continuité de l'observation, l'archivage, l'accessibilité et la gestion des données, la coordination des contributions françaises aux systèmes mondiaux d'observation géodésique, le rôle des observatoires géodésiques fondamentaux (Grasse, Tahiti), la coordination des réseaux GNSS français, l'utilisation préférentielle des récepteurs GNSS multi systèmes, le soutien nécessaire au système de référence terrestre international ITRS (gouvernance intergouvernementale, pérennité ...).

Un nouvel ouvrage, intitulé « Les Références de temps et d'espace. Un panorama encyclopédique de leur histoire, présent et perspectives » est en cours de réalisation ; sa publication est prévue en 2013.

Le plan de cet ouvrage est le suivant :

Evolution historique

Modèle théorique de base (relativiste)

Temps (horloges, synchronisation, échelles de temps)

Espace (systèmes de référence céleste et terrestre, rotation de la Terre)

Illustrations : gravitation expérimentale, fournisseurs GNSS, niveau de la mer, navigation planétaire, détermination d'orbite précise de satellites artificiels, Système international SI, constantes et conventions IERS, rotation de la Terre, trajectoire des satellites artificiels de la Terre, …etc.

En conclusion

Le Bureau des longitudes, institution plus que bicentenaire, poursuit ses activités et ses missions dans des domaines qui se placent dans la continuité de ceux qui furent les siens à sa création. Ses activités et missions actuelles concernent les éphémérides astronomiques, dont il assume la responsabilité, des discussions, débats et avis sur des sujets scientifiques d'actualité et des projets, la préparation de séries de conférences et de Journées scientifiques, ainsi que la réalisation d'ouvrages et l'organisation de colloques.

Sources utilisées pour les aspects historiques

Bureau des longitudes : Procès verbaux, volumes des *Annuaires* et de la *Connaissance des temps*, Discours d'ouverture des célébrations du bicentenaire (par B. Morando, J. Kovalevsky, et R.Cayrel, juillet 1995).

Boistel, G. : *L'observatoire de la marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914*, E-dite, 2010.

Débarbat, S.: Publications dans les Actes des *Journées Systèmes de référence spatio-temporels*, 1996, 2000, 2008, édition (ou co-édition) Observatoire de Paris.

Feurtet, J.-M. : *Le Bureau des longitudes (1795-1854). De Lalande à Le Verrier*, Thèse de l'Ecole des Chartes, Paris 2005.

Gapaillard, J. : *Histoire de l'heure en France*, Vuibert 2011.