Collection du Bureau des longitudes

Volume 6

LE BUREAU DES LONGITUDES

son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour

par Guillaume Bigourdan

Publié initialement entre 1928 et 1933

Édité par Nicole Capitaine et Colette Le Lay
en collaboration avec Guy Boistel

ANR AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

Bureau des Longitudes

Collection du Bureau des longitudes - Volume 6

LE BUREAU DES LONGITUDES son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour

par Guillaume Bigourdan

Publié initialement entre 1928 et 1933

Édité par Nicole Capitaine et Colette Le Lay
en collaboration avec Guy Boistel

Bureau des longitudes



Guillaume Bigourdan

(1851-1932)

© Bureau des longitudes, 2020

ISBN : 978-2-491688-03-5
ISSN : 2724-8372

Préface

À ce jour il n'existe aucune histoire complète du Bureau des longitudes depuis sa fondation. Des témoignages existent ici et là, parcellaires et sans le dessein de construire un récit historique. L'ouvrage de Guillaume Bigourdan que nous republions aujourd'hui est l'histoire du Bureau des longitudes la plus achevée, de sa création en 1795 jusqu'au décès de l'auteur en 1932. Publié initialement sous forme de notices dans les six éditions successives de l'Annuaire entre 1928 et 1933, il n'a jamais paru sous la forme d'un ouvrage unique, donnant toute la perspective permise par un récit continu.

Aujourd'hui la version numérisée des procès-verbaux des séances contient une bonne partie de la matière nécessaire pour aboutir une narration complète. Non seulement des faits, mais des liens qui les unissent, permettant de passer de la matière brute à un récit circonstancié. Ce travail reste à faire pour la période plus récente.

Guillaume Bigourdan(1851-1932) était originaire du sud-ouest, élève de Félix Tisserand qui laissera un traité de mécanique céleste inégalé. Il fut astronome à l'Observatoire de Paris, membre de l'Académie des sciences et du Bureau des longitudes (dont il fut président en 1911 et 1912). Il deviendra au sortir de la première guerre mondiale, le premier directeur officiel du Bureau International de l'Heure, fonction qu'il conserva jusqu'en 1928. Son œuvre majeure en astronomie reste le Catalogue des nébuleuses publié dans les Annales de l'Observatoire, sur près de 3000 pages en cinq volumes. Mais durant toute sa carrière il a entretenu un intérêt quasi-professionnel pour l'histoire de sa discipline et on retrouve cette passion et ce savoir, construits sur des documents de première main, dans un ouvrage à succès destiné au grand public *L'astronomie : évolution des idées et des méthodes*, ou dans l'édition finale du manuscrit de J.B. Delambre *Grandeur et figure de la Terre*.

C'est donc avec grand plaisir, non dénué de fierté, que le Bureau des longitudes accueille la réédition de cet ouvrage parmi ses publications, redonnant ainsi vie à aux notices, venant en complément de ses nombreux textes sur les sujets les plus divers : le calendrier, le temps et ses divisions, les étoiles variables, la sismologie, la météorologie, témoignages de connaissances éclectiques. La lecture de cet ouvrage a été pour moi une mine d'informations sur notre institution, les hommes qui la firent vivre, les luttes d'influences et bien d'autres aspects plus terre à terre.

Mes remerciements vont aux éditeurs Nicole Capitaine et Colette Le Lay, secondées par Guy Boistel, pour ce magnifique travail.

François Mignard
Président du Bureau des longitudes
7 décembre 2020

Introduction

L'histoire la plus complète du Bureau des Longitudes qui existe actuellement a été publiée par Guillaume Bigourdan (1851-1932), astronome à l'Observatoire de Paris, membre illustre du Bureau des longitudes et de l'Académie des sciences. Cette histoire du Bureau et de ses travaux est parue dans six volumes de *l'Annuaire du Bureau des Longitudes* entre 1928 et 1933, sous forme de notices qui constituent, dans sa totalité, un volume de 633 pages. L'histoire décrit les organisations successives du Bureau, ses modes de recrutement, ses débats, son budget, ses locaux, etc., afin de faciliter la compréhension du rôle qu'a joué cette institution au niveau scientifique et organisationnel pendant la période 1795-1874. G. Bigourdan est mort avant la parution de la dernière notice, mais il y a lieu de penser, compte tenu du titre initial, que cette histoire devait être poursuivie.

La présente édition de cette histoire est l'un des produits du travail accompli depuis 2014 sur l'exploitation des archives relatives au Bureau des longitudes en coopération entre plusieurs instituts, grâce notamment à deux projets successifs.

Le projet de numérisation des procès-verbaux des séances du Bureau des longitudes (1795-1932) a été réalisé, de 2014 à 2016, en partenariat entre le Bureau des longitudes, l'Observatoire de Paris et l'Université de Lorraine (Archives Henri Poincaré), grâce au financement de la bibliothèque scientifique numérique (BSN5). Ce projet avait deux objectifs : la conservation de ce corpus d'archives uniques et la mise à disposition des chercheurs et du grand public de cette source insuffisamment utilisée jusqu'alors qui est d'un grand intérêt à la fois historique et scientifique. Ces procès-verbaux numérisés sont disponibles sur la plate-forme dédiée http://bdl.ahp-numerique.fr/.

Le projet ANR 2016, intitulé « Le Bureau des longitudes 1795-1932. De la Révolution française à la Troisième République » (coord : Martina Schiavon, UL), qui a fait suite au projet de numérisation, a débuté en 2017. Il vise à mener une étude de ce Bureau, et en particulier de son histoire (voir le blog https://histbdl.hypotheses.org), en se basant sur les procès-verbaux numérisés, ainsi que, plus largement, sur toute source disponible concernant l'histoire du Bureau.

A l'occasion de la réalisation du projet ANR, il nous est apparu que l'exploitation des informations contenues dans les procès-verbaux serait considérablement aidée par la connaissance d'éléments historiques précis de ce Bureau, éléments pour lesquels l'histoire du Bureau des Longitudes de G. Bigourdan est un document fondamental et que ce document devait donc être mis à la disposition des utilisateurs.

Nous présentons ainsi dans les pages suivantes l'ensemble du texte de G. Bigourdan qui résulte des textes des six notices successives, sans modification ni ajout, sous une forme aisée à utiliser en format numérique ou imprimé.

Remerciements

Nous avons bénéficié, pour la réalisation de ce document, de l'intégralité du texte des notices de Guillaume Bigourdan qui avait été saisi sur disquette en 1994 par Yvon de Kergrohen, alors secrétaire administratif du Bureau, dans le cadre d'un travail dirigé par Jean Chapront (1939-2019), qui était Correspondant du Bureau des longitudes et ancien directeur du Service des calculs et de Mécanique céleste de ce Bureau. Les disquettes retrouvées par chance en 2014 lors d'un déménagement des locaux du BDL ont pu être utilisées pour récupérer le texte et le convertir dans un format compatible avec les logiciels actuels. Le texte a ensuite été relu avec soin et corrigé par plusieurs membres du Comité de pilotage de l'ANR. Enfin l'adaptation à sa mise en ligne, ainsi que l'insertion des figures, ont été faites par Julien Muller.

Nicole Capitaine
Membre du Bureau des longitudes
4 novembre 2020

LE BUREAU DES LONGITUDES. Première partie ____ *8*

INTRODUCTION ____ **8**

CHAPITRE I. – La fondation. ____ **8**

I. – Loi du 8 Messidor An III. La première séance. ____ 8

Procès-Verbal de la première séance. ____ 10

II. – Locaux successifs attribués au Bureau des Longitudes. ____ 13

III. – Le Règlement du quatrième jour complémentaire An III. ____ 13

IV. – Jours et heures des séances. ____ 15

V. – Nominations complémentaires de membres titulaires. ____ 16

VI. – Nomination des membres adjoints. ____ 17

CHAPITRE II. – Créations de fonctions supplémentaires. ____ **18**

I. – Administrateur. ____ 18

II. – Calculateurs. ____ 22

III. – Membres surnuméraires. ____ 23

IV. – Secrétaire, Bibliothécaire, etc. ____ 26

V. – Agent comptable. ____ 28

VI. – Membres titulaires sans traitement ____ 28

VII. – Aides temporaires. ____ 29

CHAPITRE III. – Modification du statut du Bureau des Longitudes en 1814-1815 et en 1852. ____ **33**

CHAPITRE IV. – Le Bureau des Longitudes et l'Observatoire de Paris de 1795 à 1830. ____ **36**

I. – L'Observatoire sous l'ancien régime. ____ 36

II. – La réforme de Cassini IV, à partir de 1784. ____ 42

LE BUREAU DES LONGITUDES. Deuxième partie : Le Bureau des Longitudes institué principal conservateur ou gardien du Système Métrique. – Son rôle dans le développement de la Métrologie. ____ *49*

CHAPITRE I. – Arrêté de dépôt. ____ **49**

CHAPITRE II. – Instruments, étalons… confiés au Bureau des Longitudes. ____ **52**

I. – Longueurs. ____ 53

II. – Poids. ____ 54

III. – Pendule pour la pesanteur. ____ 55

CHAPITRE III. – Instruments, Etalons…, non déposés. ____ **55**

I. – Instruments de Géodésie et d'Astronomie. ____ 55

II. – Longueurs. ____ 56

III. – Poids. ____ 58

IV. – Pendule pour la pesanteur. Détermination de Borda et Cassini IV à l'Observatoire en 1792. ____ 58

CHAPITRE IV. – Manuscrits. ____ **59**

CHAPITRE V. – Comparateurs et autres appareils supplémentaires. ____ **65**

Géodésie. Angles ____ 66

Géodésie. Comparateurs et règles diverses ____ 68

Balances et poids. 71
Pesanteur et Horloges de comparaison. 73

CHAPITRE VI. – Etalons secondaires. 74
Allemagne. 74
Angleterre. *Voir* Grande-Bretagne. 75
Autriche. 75
Belgique. 75
Danemark. 75
Espagne. 76
Etats-Unis d'Amérique. 76
Finlande. 77
Grande-Bretagne. 77
Grèce. 77
Hollande. 78
Italie. 78
Russie. 79
Suède. 79
Suisse. 79

CHAPITRE VII. – Comparaisons d'étalons primaires ou de premier ordre aux prototypes des Archives 79
Mètres. 80
Kilogrammes. 86

CHAPITRE VIII. – Contributions du Bureau des Longitudes au développement de la Métrologie. 95

LE BUREAU DES LONGITUDES. Troisième partie 100

CHAPITRE I. – Règlements. Élections, etc. 100

CHAPITRE II. – Attributions, devoirs et privilèges des membres. L'obligation du serment politique 108

CHAPITRE III. – Dispositions tombées en désuétude ou non exécutées. 119

CHAPITRE IV. – Création de fonctions supplémentaires. Le Directeur des Observations. Les élèves. 132
Administrateur. 136
Inspecteur de l'Observatoire national. 138
Membres libres. 138
Assistants, Attachés, Agréés, Membre honoraire et Membre adjoint honoraire. 139
Horloger, Opticien de l'Observatoire. 139
Correspondants 140

CHAPITRE V. – Le Budget annuel du Bureau des Longitudes. 140

CHAPITRE VI. – Le bâtiment de l'Observatoire de la fin du XVIII^e^ siècle à 1854. 144
Caves. 147
Cour du Nord. 148
Rez-de-chaussée et Escalier. 151

Premier étage ; grande Terrasse ou jardin supérieur ; petite Terrasse dallée. 152
Dépôt des chronomètres. 155
Communication directe de la tour de l'Est avec les étages supérieurs. 161

LE BUREAU DES LONGITUDES. Quatrième partie 163

VI. – Petite plate-forme dallée. Ancien grand télescope. 163
VII. – Grande terrasse ou Jardin supérieur. Magnétisme. 164
VIII. – Électricité atmosphérique. 170
IX. – Construction de l'amphithéâtre. Prolongement de la salle des Muraux. 172
X. – Agrandissement de la partie dallée du terre-plein. Vues Nord et Sud de l'Observatoire. 173

CHAPITRE IV. – Second étage ou étage de la grande salle méridienne 174

I. – Tour de l'Ouest et grande Salle méridienne. 174
II. – Salle du Nord-Ouest et appartements de l'Est. 178
III. – Entrevoûtes. 180

CHAPITRE V. – Plate-forme et chercheur de Comètes. 180

I. – Ancien et petit Observatoire. 181
II. – Petit Observatoire actuel du Nord. 182
III. – Grande Tour de l'Est ; sa coupole. 190
IV. – Grand pied parallactique. 192

CHAPITRE VI. – Transmission de l'heure à grande et à petite distance. – Vitesse de la lumière. 197

I. – Transmission de l'heure. 197
II. – Vitesse de la lumière. 199
III. – Pilier géodésique, etc. 201
IV. – Chercheur de Comètes. 201

LIVRE III. Les cabinets, de 1793 à 1854. 202

CHAPITRE I. – Les cabinets de 1793 à 1830. 202

I. – Le grand télescope de Dom Noël. Le télescope de Short. 202
II. – Quart de cercle de Bird. 204
III. – Quart de cercle de Sisson. 209
IV. – Lunette méridienne de Lenoir et mire Nord. 209
V. – Lunette méridienne de Ramsden. 211
VI. – Appareils divers : Mire Sud, Niveau, Pendule. 213
VII. – Cercle mural entier de Fortin. 214

CHAPITRE II. – Reconstruction et agrandissement des cabinets par le Bureau des Longitudes. – Lunette méridienne de Gambey et Cercle mural de Gambey. 221

I. – Reconstruction des Cabinets. 221
II. – Organisation des observations dans la nouvelle salle. 224
III. – Établissement de la lunette méridienne de Gambey. 232
IV. – Appareils divers : Niveau, Mire, Pendule. 236
V. – Cercle méridien de Gambey. 237
VI. – Lunette du Cercle de Gambey. 239
VII. – Appareils divers : Index, Microscopes, Éclairages, etc. 239

VIII. – Publication des Observations faites dans la nouvelle salle méridienne (1837-1854). 242

LE BUREAU DES LONGITUDES. Cinquième partie *247*

LIVRE IV. Autres travaux du bureau des longitudes entre 1795 et 1854. *247*

CHAPITRE I. – Théories et Tables du Soleil, de la Lune et des planètes. 247

CHAPITRE II. – La découverte de Neptune, et la jeunesse de Le Verrier. 253

CHAPITRE III. – Satellites (sauf la Lune). 259

CHAPITRE IV. – Éphémérides : Conn. des T. et Annuaires. 260

CHAPITRE V. – Tables logarithmiques et Dictionnaire des positions géographiques. 268

CHAPITRE VI. – Observations et améliorations diverses. 270

CHAPITRE VII. – Géodésie. 275

CHAPITRE VIII. – Météorologie et magnétisme. vitesse du son. etc. horlogerie et mécanique. 288

CHAPITRE IX. – Concours donnés à diverses missions. 291

LIVRE V. Le bureau des longitudes entre la séparation de 1854 et la réforme de 1874. *292*

CHAPITRE I. – Nomination de Le Verrier. Le Ministre tente de donner des compensations à L. Mathieu et à E. Laugier. Lettre de Plantamour. 292

CHAPITRE II. – Interprétation du décret de 1854. Le bureau se consacre aussitôt à ses publications. 294

CHAPITRE III. – Rapport au ministre sur la Connaissance des temps et abaissement de son prix. Attaques de Le Verrier en 1860 et réponses. 297

CHAPITRE IV. – Discussion entre Delaunay et Le Verrier en 1860. Longue lettre de Delaunay. Documents de Le Verrier. Salle commune pour le bureau des calculs. Delaunay se rapproche de la Cour. 302

LE BUREAU DES LONGITUDES. Sixième partie *309*

CHAPITRE V. – Demandes diverses du bureau. Présentation laborieuse de candidats et vote des adjoints. Lettre de Delaunay. Élections de de Tessan, de Lamé. La réforme de 1862. 309

CHAPITRE VI. – Le Bureau et la Géodésie (1862) : il envahit ainsi le terrain réclamé par Le Verrier. Discussions. Lettres de Delaunay. **320**

CHAPITRE VII. – L'entreprise des méridiens fondamentaux. Concours à quelques missions, etc. **328**

CHAPITRE VIII. – Géodésie : la mesure des bases. **333**

CHAPITRE IX. – Géodésie : reprise de la triangulation de la méridienne de France en 1869. Interruptions diverses de 1870. **338**

CHAPITRE X. – Suite des travaux du Bureau après 1870. Attaques de Paul Bert. Réponse de Faye. Réorganisation de l'Observatoire de Paris (1872) et fondation d'Observatoires en province. La réforme de 1874. **344**

CHAPITRE XI. – Réorganisation de la géodésie et de la physique du globe. La réforme du Bureau de 1874. **354**

Annexe ***360***

Table des matières de l'ouvrage, avec la numérotation d'origine **360**

[1928] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1928, A.1-A.72.

<A.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES

SON HISTOIRE ET SES TRAVAUX, DE L'ORIGINE (1795) A CE JOUR.

Par M. G. BIGOURDAN.

INTRODUCTION

La loi de fondation du Bureau des Longitudes confiait à ce corps savant l'astronomie française tout entière, avec la Géodésie, la Physique du Globe, etc. L'Histoire de ce Bureau et de ses travaux se trouve ainsi mêlée intimement aux progrès de ces Sciences ; aussi, me semble-t-il que la clarté d'exposition demande que l'on connaisse d'abord ce que j'appellerai la *vie administrative* de ce Bureau, c'est-à-dire ses organisations successives, avec ses modes de recrutement, son budget, etc. Cela étant connu, il sera plus facile de dire comment il a rempli ou délimité son rôle, notamment pour les entreprises scientifiques qu'il a effectuées ou guidées, ainsi que ce qu'il a fait à l'Observatoire de Paris, qu'il a effectivement dirigé jusqu'à 1854.

<A.2>

CHAPITRE I. – LA FONDATION.

I. – *Loi du 8 Messidor An III. La première séance.*

Le Bureau des Longitudes fut créé, sur la proposition de Lakanal, par un « décret » ou loi de la Convention, du 8 messidor An III (25 juin 1795).

Le Rapport, ou exposé des motifs, fut fait par Grégoire, au nom des Comités de Marine, des Finances et de l'Instruction publique ; et comme il fut adopté immédiatement par la Convention (le Rapport et la Loi portent la même date).

Ce rapport assigne comme but essentiel au futur Bureau de « faire fleurir notre marine », de favoriser « la marine et le commerce » par le développement de l'Astronomie, dont il rappelle ces bienfaits : elle a chassé la « Superstition » –

créé la Chronologie – donné une base fondamentale à la Géographie et à la Navigation par la solution, encore imparfaite, du problème des Longitudes.

Le nouveau Bureau continuera les efforts de l'ancien Gouvernement pour résoudre ce même problème – améliorera les cartes et l'Hydrographie, – étudiera le Magnétisme terrestre, particulièrement à la mer, – développera l'Horlogerie, – rendra la Navigation <A.3>plus sûre, et ainsi protégera mieux la vie de nos marins.

A cet effet, le Bureau fera chaque année un Cours public d'astronomie – perfectionnera les Tables astronomiques – rédigera la Connaissance des Temps, d'ailleurs « sans négliger la Météorologie, science peu avancée », particulièrement utile à l'Agriculture.

Comme moyen d'action, outre l'Observatoire de l'École militaire, il disposera de l'Observatoire national de Paris « le plus beau monument élevé à l'astronomie … presque désorganisé », et qui par là se trouvera rénové.

Il indiquera les observatoires à établir, à conserver, à développer, au nombre desquels sont ceux des « ports de Brest et de Toulon, qui sont les principaux arsenaux des forces maritimes de la République, où les besoins de la marine commandent impérieusement l'établissement d'Observatoires ».

Il réalisera « un télescope … ayant 60 pieds de long, sur 6 pieds de diamètre », et s'occupera de fixer le premier méridien.

Ses membres, moins nombreux que ceux du « Bureau des Longitudes » de Londres, seront au nombre de 10, plus 4 adjoints.

La loi, en 16 articles, suivit immédiatement la lecture du Rapport, et dit notamment :

> ART. 2. – Il [le Bureau des Longitudes] aura dans son attribution : l'Observatoire National de Paris, et <A.4>celui de la ci-devant Ecole militaire[1], les logements qui y sont attachés, et tous les instruments d'astronomie qui appartiennent à la Nation.
>
> ART. 5. – Le Bureau des Longitudes est chargé de rédiger la *Connaissance des Temps*… Il perfectionnera les Tables astronomiques et les méthodes des longitudes, et s'occupera de la publication des observations astronomiques et météorologiques.
>
> ART. 9. – Le Bureau des Longitudes est composé ainsi qu'il suit :
>
> *Géomètre* : Lagrange, Laplace
>
> *Astronomes* : Lalande, Cassini, Méchain, Delambre.
>
> *Anciens navigateurs* : Borda, Bougainville.

[1] On y ajouta, le 6 avril 1796, l'Observatoire de Lacaille, situé au Collège des Quatre-Nations.

> *Géographe* : Buache.
>
> *Artiste* : Carochez[2].
>
> ART. 13. – Le traitement des membres composant le Bureau des Longitudes est fixé à 8000 livres ; celui des adjoints à 4000 livres.
>
> ART. 14. – Une somme de 12 000 livres est affectée annuellement pour l'entretien des instruments, les frais de bureau et autres dépenses courantes.
>
> ART. 16. – Il sera pris, dans les dépôts de livres appartenant à la Nation, et dans les doubles de la Bibliothèque Nationale, les livres nécessaires pour compléter la Bibliothèque astronomique commencée à l'Observatoire.

De cette époque à aujourd'hui, cette organisation <A.5>a subi divers changements, que résume le Tableau ci-après, auquel nous aurons plus d'une occasion de nous reporter.

*
* *

Le Bureau se réunit pour la première fois le 18 messidor An III (6 juillet 1795) et se mit immédiatement à l'œuvre, comme le montre le procès-verbal de cette séance que nous donnons après *in extenso* : on voudra bien se souvenir que ce sont des notes prises au cours de la séance par le Secrétaire Lalande et surchargées assez souvent, de sorte que les répétitions, négligences de style, etc., étaient inévitables ; il en fut ainsi jusqu'au 27 janvier 1804 où l'on décida que « le Secrétaire rédigera le procès-verbal et on le transcrira sur le registre » :

Procès-Verbal de la première séance.

> La Commission d'Instruction publique ayant convoqué le Bureau dans une de ses salles au Petit Luxembourg, les C^ens^. Lagrange, Borda, Lalande, Laplace, Buache et Caroché s'y sont rendus, les quatre autres membres étant absents[3]. Le Commissaire Ginguené nous a fait installer dans le grand cabinet de la Commission.
>
> On a lu le décret d'établissement, du 7 messidor An III, qui contient nos attributions et nos devoirs. On a lu la lettre du C^en^ Cassini qui doit venir incessamment.

<A.6>

[2] Il signe son nom : Caroché.
[3] Delambre et Méchain étaient occupés à la mesure de la méridienne.

TABLEAU du *nombre* des membres du Bureau des Longitudes sous des *titres* divers, de l'origine (1795) à ce jour.

Titres \ Périodes		1795 à 1814-15	1814-15 à 1854	1854 à 1862	1862 à 1874	1874 à 1888	depuis 1888
Nombre de membres	titulaires.	10(1)	10(1)	9	13	13	13(2)
	adjoints..	4	8	4	»	2	2(2)
Géomètres		2	2	»	»	»	»
Memb. appt à l'Ac. des Sc		»	»	3(3)	3	3	3
Astronomes		4	4	5(3)	5	5	5
Anciens navigateurs		2	2	»	»	»	»
Membres appt au département de la	Marine	»	»	3(3)	3	3	3
	Guerre	»	»	1	1	1	1(2)
Géographe		1	1	1	1	1	1
Artiste (ayant rang de titulaire)(4)		»	»		1	1	1
Artistes(4)		1	»	3	2	2	2
Surnuméraires(5)		2(5)	»	»	»	»	»
Astronomes adjoints		4	4	»	»	»	»
Artistes adjoints(6)		»	3(6)	»	»	»	»
Adjoint pour l'Histoire		»	1(7)	»	»	»	»
Correspondants		»	»	»	»	10(8)	»
Membres en Service Extr		»	»	»	»	»	3(9)

<A.7>

NOTES relatives au Tableau ci-contre

(1) Les 10 membres désignés par la Loi de fondation étaient bien *titulaires*, par opposition au *adjoints*, mais l'expression ne parait que dans le règlement du 20 septembre 1795. Dans la suite (1854), elle figure dans les décrets.

(2) Le nombre des titulaires et des adjoints n'a pas été changé en 1888, mais la loi de finances du 30 mars de cette année a supprimé au budget une somme de

13 000fr qui s'applique : pour 10 000fr à deux membres titulaires (l'un au Département de la Guerre et l'autre au Département de la Marine) et pour 3 000fr à un membre adjoint.

(3) Le décret impérial du 30 janvier 1854, qui maintient les quatre membres adjoints, spécifie que l'un appartiendra à l'Académie des Sciences, un au Département de la marine, et que deux seront astronomes.

(4) La Loi de fondation du Bureau donne implicitement à l'artiste tous les droits des membres titulaires ; mais c'est le décret du 26 mars 1862 qui indique pour la première fois l'*Artiste ayant rang de titulaire*.

(5) Aucun acte officiel, je crois, ne prévoit de membres *surnuméraires* ; il en fut créé deux le 26 avril 1802.

(6) L'ordonnance royale du 21 octobre 1814 remplace l'artiste unique par trois artistes adjoints, (un ingénieur constructeur, – un horloger, – un opticien), dont le plus ancien, par ordre de nomination, avait seul droit de vote dans les élections et les délibérations.

(7) L'ordonnance royale du 14 janvier 1815 a nommé Sédillot *Adjoint pour l'histoire de l'Astronomie chez les Orientaux*.

(8) Le décret du 15 mars 1874 (art. 9) a institué près du Bureau des Longitudes des *Correspondants* au nombre de 10, qui a été porté successivement à 20 (décret du 30 avril 1889) et à 24 (décret du 14 janvier 1913).

(9) Le décret du 14 mars 1890 crée au Bureau trois membres *en Service Extraordinaire*, représentant respectivement le Service Géographique de l'Armée, le Service Hydrographique de la Marine et celui du Nivellement du Ministère des Travaux publics.

<A.8>

(Suite du Procès-Verbal de la première séance)

> On a chargé le Cen Borda de présider le Bureau et le Cen. Lalande de tenir la plume.
>
> On a agité les différentes questions relatives à la *Connaissance des Temps*, – à la nomination des adjoints, – à l'établissement des Observatoires de Brest et de Toulon, – aux instruments qui appartiennent à la Nation, – aux Observatoires à conserver à Marseille, à Toulouse et à Paris, – et sur la bibliothèque de l'Observatoire.
>
> Le C. Ginguené a promis de faire écrire au concierge du Louvre ou à l'inspecteur Hubert pour que l'on nous ouvre la salle de la ci-devant Académie des Sciences, où nous nous rendrons les duodi à 5 1/2 heures et les septidi.
>
> Le règlement du Bureau sera rédigé aussitôt que chacun aura mis ses idées par écrit.

> Il est décidé que Lalande est chargé de faire le cours d'astronomie, et provisoirement au Collège de France[4].
>
> Le C^en^ Bougainville étant à Coutances, on lui a écrit pour se rendre à Paris.
>
> Le C^en^ Buache est chargé de vérifier, à la Commission temporaire des Arts, quels sont les instruments d'astronomie qui s'y trouvent et d'en présenter l'état au Bureau qui doit en avoir la disposition : on lui en a expédié la commission (on n'a rien eu).
>
> Suivent les 7 signatures.

II. – *Locaux successifs attribués au Bureau des Longitudes.*

On a tout lieu de croire que, dès les séances <A.9>suivantes, le Bureau se réunit régulièrement au « Palais national des Sciences et des Arts » (Louvre) sauf quelques séances tenues chez le président Borda, malade. Il continua de siéger au Louvre jusqu'à l'arrêté du 20 nivôse An XII (20 janvier 1804), décidant que ses réunions se tiendraient à l'Observatoire ; et c'est ce qui eut lieu régulièrement pour la première fois le 27 janvier 1804.

Il y siégea pendant 70 ans, car le décret du 30 janvier 1854 l'y avait maintenu, au moins implicitement, avec usage commun de la bibliothèque.

Le décret du 15 mars 1874 acheva la séparation en décidant :

> ART. 14. – Jusqu'à ce qu'il ait été pourvu à l'installation des services du Bureau des Longitudes par l'affectation d'un bâtiment spécial, le Bureau est autorisé à subvenir provisoirement aux frais de cette installation par les voies et moyens dont il peut disposer.

Alors le Bureau se trouva quelque temps comme nomade, siégeant parfois au Collège de France, jusqu'à ce qu'enfin le décret du 30 juin 1874 le ramena au Collège Mazarin, en affectant à ses services « à titre provisoire » à peu près tous les locaux qu'il occupe aujourd'hui, dans les dépendances des bâtiments de l'Institut, avec entrée particulière rue Mazarine n° 3.

<A.10>

III. – *Le Règlement du quatrième jour complémentaire An III*[5].

Le Règlement[6] prévu par l'article 10 de la loi de fondation et discuté par le Bureau, fut sanctionné par arrêté du Comité d'Instruction publique du quatrième jour complémentaire de l'An III (20 septembre 1795).

---

[4] *Voir* plus loin.

[5] Il y eut un complément, arrêté par le Bureau des Longitudes le 26 nivôse An XII (17 janvier 1804).

[6] Les règlements successifs du Bureau des Longitudes se trouvent réunis dans les deux publications suivantes :

Il comprend 9 articles et fixe notamment :

- le nombre de séances,
- le jour de la séance publique annuelle (2 du mois de floréal de chaque année),
- le mode de remplacement des membres par <A.11>élection, suivant un système assez compliqué, qui a été abandonné de bonne heure ;
- les inspections à faire des observatoires, 4 fois par an, avec procès-verbal à transmettre au Directoire exécutif ;
- la publication d'un *Annuaire*, permettant de régler ceux de toute la République.

Un article est ainsi conçu :

> ART. 4. – Il (le Bureau) nommera, tous les trois mois, parmi ses membres (titulaires) et à la pluralité relative, un président, un secrétaire et un trésorier. Le premier ne pourra être réélu qu'après une année d'intervalle[7].

L'article 1er fixe les séances à deux par décade, le *duodi* et le *septidi*. Mais bientôt, comme à l'Institut on choisit les mêmes jours pour la Classe des *Sciences physiques et mathématiques*, le Bureau adopta le *quartidi* et le *nonidi*, ce qui fut autorisé, par lettre ministérielle du <A.12>28 messidor An IV (16 juillet 1796). En outre, avait dit le procès-verbal de la séance du 29 avril précédent, rédigé par Laplace :

> « Le Bureau arrête que toutes les fois qu'il y aura assemblée générale à l'Institut le jour mesme de ses assemblées, il s'assemblera la veille. »

Les séances du Sénat faisaient également changer celles du Bureau.

---

1. – *Recueil des Décrets, Lois et Règlement* concernant le Bureau des Longitudes. Paris, Gauthier-Villars, 1874, 8°, 36 pages (R_1).

2. – (*Lois, Décrets, Ordonnances, Arrêtés et Décisions*, concernant le Bureau des Longitudes. Paris, Imprimerie Nationale, 1909, 103 pages (R_2).

Ces nos 1,2, …et ces abréviations R_1, R_2, … désigneront dans la suite, les publications correspondantes ; ainsi R^2, 4 ou R_2, 4 indiquent la page 4 du second de ces Recueils.

On pourra consulter aussi :

3. – DE BEAUCHAMP, *Recueil des lois, décrets et règlements*, 4 vol. in-4°, 1890-1912. (B).

[7] Il semble que ce roulement trimestriel ne fut pas très bien respecté ; peut-être, même, serait-il difficile aujourd'hui de faire une liste *complète* des présidents. On en trouvera une plus loin, telle que j'ai pu la constituer ; j'y ai joint celle des secrétaires et des trésoriers. Il ne fut prévu de vice-président que dans le décret de 1854, et avant on n'en désignait pas ; mais parfois le membre qui, accidentellement avait présidé une séance, signait le procès-verbal en mentionnant sa qualité de vice-président.

Le nombre primitif de deux séances par décade fut changé en un par semaine, lors de la mise en application officielle du Calendrier grégorien (1er janvier 1806) et cette règle a toujours été maintenue depuis. Même, le Bureau l'avait adoptée dès le 19 octobre 1802 : c'est que l'usage de ce calendrier, que les lois et règlements les plus draconiens n'avaient pu déraciner des mœurs, était redevenu tout à fait général, sauf dans les documents officiels.

IV. – *Jours et heures des séances.*

Le *jour* de séance paraît avoir parcouru à peu près tout le cycle de la semaine. Ce fut :

Le *lundi* pendant quelque temps à partir d'octobre 1802.

Le *mardi* à partir du 22 floréal X (12 mai 1802, et de nouveau « à compter du 27 pluviôse » An XI (février 1803).

<A.13>

Le *mercredi* à partir du 20 février 1807. Mais « en cas d'assemblée du Sénat la séance sera remise au jeudi ; et comme c'est le jour de la leçon de M. Lalande, on signera pour lui la feuille de présence avant son arrivée ». Cependant, ce jour resta longtemps provisoire, car immédiatement après la mort de Laplace on agita la question de le changer ; et après des discussions du 14 et du 21 mars 1827, finalement « il est décidé provisoirement que les séances continueront à avoir lieu le mercredi ».

Le *vendredi* sur la proposition de Laplace, confirmée par l'arrêté du 29 nivôse An XII (20 janvier 1804), déjà cité comme transférant le siège du Bureau à l'Observatoire.

Le *samedi* à partir du 7 mars 1806, à la demande de Prony président « qui expose que des assemblées extraordinaires des Ponts et Chaussées qui auront lieu pendant quelque temps le vendredi l'empêcheraient… On arrête jusqu'à nouvel ordre que les séances auront lieu le samedi et que les membres du Bureau en seront avertis par une circulaire. En outre, et par mesure générale, on convient que toutes les fois que le Sénat s'assemblera le vendredi, la séance du Bureau sera de droit remise au samedi ».

Cela dura peu, car, en novembre de la même année, le jour habituel était le vendredi.

<A.14>

Depuis longtemps c'est le provisoire de 1827 qui a finalement prévalu avec le mercredi.

*
* *

La *durée* des séances est fixée par arrêté du ministre du 27 nivôse An II (20 janvier 1804) qui décide que « Chaque séance s'ouvrira à[8] <A.15>1h 30m précise et sera levée à 3h » ; mais rarement les documents officiels sont aussi précis ; déjà dans les débuts, ils paraissent s'en remettre à la décision du Bureau, qui, à partir du 7 février 1803, adopta de 3h à 5h ; - 3h 30m le 29 novembre 1806 à la demande de Lalande ; - 3h précises le 16 mars 1872, etc.

V. – *Nominations complémentaires de membres titulaires.*

Au premier moment de son existence, le Bureau se trouvait tout à fait incomplet : non seulement les membres adjoints n'étaient pas désignés, mais près de la moitié des membres titulaires se trouvaient éloignés.

Delambre et Méchain travaillaient à la nouvelle mesure de la Méridienne de France : Méchain, parti le 25 juin 1792 pour l'Espagne, ne devait rentrer qu'en novembre 1798, et Delambre, opérant aux environs de Paris depuis le 20 juin 1792, avait entrepris sa troisième campagne le 28 juin, au moment même de la fondation du Bureau : il ne put d'abord y paraître que par instants.

Pour Bougainville, retiré à Anneville près de Coutances, il s'était mis à la tête d'une grande exploitation agricole et ne vint pas, malgré des convocations pressantes. Comme on le mit en demeure de se rendre ou de démissionner, il renonça au Bureau et fut remplacé <A.16>par Claret de *Fleurieu* le 12 mai 1796. Mais Bougainville fit de nouveau partie du Bureau, qui le nomma le 4 mars 1799 à la place de Borda, mort le 20 février précédent.

Enfin Cassini, retiré à la campagne après avoir été incarcéré sous la Terreur (du 14 février 1793 au 5 avril 1794) hésitait à venir. Il parut cependant à la quatrième séance (25 juillet 1795) et fut chargé aussitôt de la *Connaissance des Temps* : il donna des indications sur l'état de ses calculs, lut un mémoire sur les

---

[8] Des noms un peu longs, et souvent répétés ici, seront parfois écrits en abrégé, même dans les citations textuelles où ils sont *in extenso*. Ainsi :
Pour Observatoire *Impérial* (*National, Royal*) de Paris, on a écrit *Obs. Imp.* (*Nat.,* R.) de P.
Pour *Bureau des Longitudes de Paris*, *de France*, on a écrit *B. des L. de P.*, *de Fr.* et pour *Connaissance des temps*, *Annuaire du Bureau des Longitudes*, on a écrit *Conn. des T.*, *Annuaire du B. des L.*, *Annu. du B. des L.*
Les principales sources consultées sont les *Archives du Bureau des Longitudes* :
4. – Procès-verbaux des séances, et autres.
5. – Documents, le tout manuscrit), et les *Archives de l'Observatoire de Paris*.
Il existe de ces dernières, ce Catalogue :
6. – G. BIGOURDAN, *Inventaire général et sommaire* des Manuscrits de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris ; in-4°, 60 pages (Extrait des *Annales de l'Observatoire de Paris*, Mémoires, t. XXI, 1897). La cote des manuscrits qui s'y trouvent peut aujourd'hui être défectueuse, parce que certaines pièces ont depuis été déplacées.
Autant que possible on a donné le texte même du document ; alors quand il n'est pas en plus petit texte, on l'a mis entre guillemets (« »).

projets à entreprendre par le Bureau et un autre sur les travaux à continuer pour achever la restauration de l'Observatoire ; mais peu après il donne sa démission, malgré l'insistance pressante de ses collègues et est remplacé par *Messier*[9] (1er mai 1796). Nous le verrons qui vainement voulut rentrer au Bureau en 1807.

VI. – *Nomination des membres adjoints.*

La loi de fondation du 7 messidor An III (art. 12) fixait à 4 le nombre des adjoints, qui devaient être nommés par le Bureau « pour <A.17>travailler sous sa direction aux observations et aux calculs ».

Les astronomes étaient dispersés, rares, et l'on ne fit d'abord que deux nominations. le 15 juillet 1795, on nomma en premier, « le Cen Michel Jean Jérôme Lefrançois Lalande neveu », puis « le Cen Philippe Nicolas Harmand ».

Le premier accompagnait alors Delambre comme aide et le second fut chargé avec Cassini « de suivre avec activité le travail de la *Connaissance des Temps* », pendant que « le Cen Laplace est chargé de négocier au Cadastre avec le Cen Prony pour faire faire une partie des calculs de la *Connaissance des Temps*, de 1798, celle de 1797 étant presque finie ».

Mais Harmand[10] donne aussitôt sa démission ; elle fut reçue dans la séance du 25 juillet, et le même jour on proposa, pour le remplacer, Alexis *Bouvard*, qui fut nommé immédiatement et à l'unanimité.

Pour la troisième place, après avoir ajourné l'élection, le 23 avril 1798, puis le 3 mai suivant, <A.18>on décida enfin d'arrêter la liste des candidats ; elle portait :

Burckhardt, Pomar, Cassini V.

Au vote, le premier fut élu, le 20 décembre 1799, par 16 voix contre 7 et une.

Ce qui explique peut-être une lutte assez vive, c'est que, avant d'approuver l'élection, le ministre demanda « si Burckhardt est [encore] attaché à la duchesse de Gotha » ; on lit la réponse à faire seulement le 19 janvier 1800. Le 3 février on lut la lettre « du ministre de l'Intérieur qui a fait comprendre Burckhardt dans les états de traitement ».

Enfin l'élection à la quatrième place était fixée au 25 décembre 1801, quand on l'ajourna subitement : nous allons en voir la raison.

---

[9] Le mode compliqué de scrutin alors en usage donna 37 voix à *Messier*, 36 à *Lemonnier* et 32 à *Pingré,* qui mourut le même jour et à l'heure même du scrutin. En outre, Bory eut 20 voix, Jeaurat 13, Dangos 6 et Lefrançois Lalande 3.

[10] On lui avait attribué déjà l'appartement qu'allait quitter Méchain, ou plutôt sa famille, à la porte de la rue Saint-Jacques. Dans sa lettre de démission il a bien pu, dit-il, sacrifier une partie de ses appointements, mais il répugne trop à sa femme « d'aller s'établir à l'Observatoire, ce qui l'éloignerait de sa famille et romprait ses habitudes ».

CHAPITRE II. – CREATIONS DE FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES.

Certaines fonctions, d'importance diverse, les unes scientifiques, les autres administratives ou mixtes, que ne mentionnent ni la loi du 7 messidor, ni le règlement, s'imposèrent peu à peu et furent établies graduellement. On remarquera que leur nom officiel est parfois un peu flottant.

<A.19>

I. – *Administrateur.*

Le mode d'administration générale établi par la Convention, avec ses renouvellements des fonctions à chaque trimestre, sauf l'architecte des établissements, se montra rapidement défectueux.

Lorsque l'ordre fut rétabli, un arrêté du ministre de l'Intérieur (Lucien Bonaparte), du 1 vendémiaire An IX (23 septembre 1800) attacha « à chaque établissement public un administrateur personnellement comptable et responsable, … » dont l'architecte devait prendre les ordres, etc.

L'opinion égalitaire, encore très prépondérante, paraît avoir pris ombrage de cette réaction, car une lettre de Chaptal, du 22 novembre suivant, interpréta l'arrêté de son prédécesseur : « Il n'a pas eu l'intention de donner un maître ou un supérieur aux savants… l'administrateur ne portera au Ministre que le vœu de ses collègues ».

Au Bureau des Longitudes, cette fonction d'*administrateur* fut peu recherchée. Delambre, qui en fut chargé le 20 octobre 1800, fait remarquer au Bureau qu'il l'exerce depuis 1 an, et demande à être remplacé.

Son successeur fut Méchain, à partir du 10 frimaire An X ; et, quand eut lieu ensuite la transmission à Buache son remplaçant, il fut <A.20>dressé un état des pièces administratives transmises.

Dans la suite on peut citer, comme administrateur, A. Bouvard qui l'était en 1814 et qui le resta peut-être jusqu'à la fin de sa vie ; mais les pièces officielles paraissent avoir confondu longtemps, dans la suite, l'Administrateur avec le Trésorier.

En fait, ses fonctions étaient surtout celles d'un *Directeur administratif* de l'Observatoire, à côté d'un *Directeur des observations* que fut Arago à partir du 9 avril 1834 jusqu'à sa mort en 1854[11].

La lettre suivante de Méchain, intéressante à plus d'un titre, semblerait avoir été écrite à l'occasion d'une remise du service d'Administrateur :

[11] Note du transcripteur : Arago est mort en 1853.

A l'Observatoire National, le 13 floréal, An VIII [3 mai 1800]. *Méchain au citoyen Buache, membre du Bureau des Longitudes :*

Mon cher Confrère,

Lorsque vous m'avez fait l'amitié de venir me voir, Décadi dernier, vous avez pris connaissance des travaux fait à l'Observatoire depuis 18 mois, du moins de tout ce qui est relatif à la restauration des Cabinets d'observation, à l'établissement des grands instruments, et au reste qui appartient au premier étage ; vous pourriez donc en rendre compte au Bureau des Longitudes, et je vous serais très obligé d'avoir cette complaisance ; il verra que si quelques plaintes de négligence de ma part, qui ont été répandues, lui sont <A.21>aussi parvenues, ces plaintes ne sont pas trop justement fondées.

Depuis que je suis rentré à l'Observatoire, je crois avoir fait tout ce qui était possible, l'année dernière, pour la restauration des Cabinets d'observation et l'établissement de la lunette méridienne et des deux muraux ; presque tout, à cette égard, était à faire, et il n'était pas trop facile de l'obtenir des entrepreneurs, à qui on ne pouvait pas faire toucher un denier ; cependant on y réussit presque entièrement, et avant la reprise des nouveaux travaux les Cabinets étaient réparés, la lunette méridienne et le grand quart de cercle mural étaient placés.

Il est vrai que cela n'est pas complètement achevé, qu'il reste encore à placer le petit mural du nord ; mais ce retard a dépendu en partie de l'artiste et, depuis quatre décades, de la fâcheuse circonstance dans laquelle je me suis trouvé [maladie].

Il est important à remarquer que quand bien même ces grands instruments eussent été mis en état de servir il y a plusieurs mois, il eut été bien difficile d'en faire usage jusqu'à présent, à cause des grandes réparations nécessaires et urgentes qu'on a faites ensuite dans la salle qui précède les Cabinets, laquelle fut encombrée d'ouvriers, d'échafauds pendant plus de deux mois, ce qui obstruait l'entrée, introduisait une poussière considérable dans les Cabinets et sur les instruments, occasionnait un tumulte continuel ; circonstances qui ne sont guère favorables pour les observations.

A l'égard des nouveaux travaux, commencés il y a environ 4 mois, d'après la décision du précédent Ministre de l'Intérieur, - notre collègue le citoyen Laplace, à qui on est redevable aussi d'avoir procuré les moyens pécuniaires pour l'exécution de ces travaux, – je crois n'avoir proposé, dans la lettre que j'ai <A.22>été chargé de rédiger… que… des choses les plus essentielles pour la restauration de l'Observatoire, surtout en ce qui est relatif aux observations et à l'établissement du télescope de 7^{m}.

Quant à la célérité d'exécution de ces nouveaux travaux, on doit bien sentir que je n'y pouvais et n'y puis rien de plus, que d'y engager avec insistance et constamment l'architecte et les entrepreneurs. D'ailleurs, vous avez pu remarquer, mon cher confrère, que ce qu'on a fait jusqu'à présent au rez-de-chaussée de la cour et au 1er

étage, tant extérieurement qu'intérieurement, est assez considérable, et présente des améliorations sensibles et utiles.

Il y a aussi des travaux d'une importance assez grande, qui sont exécutés ou presque achevés, à l'étage de la méridienne, que vous n'avez pas vus ; entre autre la restauration du pavé de toutes les salles, la ferrure et la peinture de toutes les croisées, toute la menuiserie de la Bibliothèque, sans compter la construction du nouveau pied du grand télescope, qui est avancée autant que les moyens pécuniaires et la durée du temps l'ont permis.

L'achèvement du grand escalier, dans la partie qui arrive à la plate-forme ; la restauration du reste ; la réparation de la partie de la rampe en fer, qui avait été conservée depuis le rez-de-chaussée jusqu'à la méridienne, et la construction de l'autre partie qui manquait depuis la méridienne jusqu'au haut de l'édifice, sont encore des travaux qui ont quelque valeur.

Mais il est une chose qui mérite particulièrement d'être prise en considération ; et c'est le principal objet de cette lettre. Je veux parler de la plate-forme que l'on construit sur la terrasse et qui est destinée pour y manœuvrer le grand télescope…

Depuis, on a critiqué ces moyens, on n'est point <A.23>d'accord ; il faut pourtant s'accorder, s'entendre avec l'architecte pour terminer le plus tôt possible cette plate-forme et de la manière la moins dispendieuse.

C'est dans cette vue que je vous prie d'appeler l'attention du Bureau sur cet objet, de l'engager même à prendre demain une délibération qui détermine la marche de l'architecte et la mienne. Il est évident que si l'on veut continuer la construction de la plate-forme, toute en pierres de taille comme elle est commencée, il faut une immense quantité de ces pierres, qu'on ne saura trop comment se procurer et que ce travail, en y laissant même autant d'ouvriers qu'il y en a à présent, ne pourra pas être achevé pour la fin de cette campagne-ci, premier inconvénient ; le deuxième sera probablement le défaut de fonds. Il me semble qu'on peut remédier à ces inconvénients, en revenant au premier moyen que j'avais proposé, non pour le total, mais pour les deux tiers de l'ouvrage. La première assise, qui est toute en pierres de taille, et qui sera achevée vers la fin du mois, offre une base très solide, et ce qu'on a à élever dessus, consistant dans la hauteur (épaisseur) de deux assises, plus le pavé en grandes dalles, établi sur cette première assise, ne pourra plus être sujet à des tassements ; ainsi on pourrait, pour terminer ce travail, se restreindre à ne faire en pierres de taille que l'enceinte et deux chaînes dans le sens de la longueur, la distance du milieu de ces chaînes étant réglée sur celle des roulettes du pied du télescope ; puis remplir les grands intervalles entre l'enceinte et les chaînes, enfin tout le vide, en moellons posés à chaux et à sable, et couvrir toute la surface en dalles de bonnes pierres dures (on prépare déjà ces dalles). Ce moyen serait le plus expéditif et beaucoup moins dispendieux ; et, je crois, procurerait toute la solidité requise.

Invitez donc le Bureau à le discuter et à prendre <A.24>une délibération formelle. Si cette délibération est conforme à ce que je propose, ou quelle qu'elle soit, invitez le Bureau à la faire connaître le plus tôt possible, et par une lettre au Cit. Legrand… ; il a suspendu jusque là l'exécution des mesures qu'il allait prendre pour se procurer de la pierre de taille, des murs de revêtement des fossés autour de la terrasse. C'est de cette manière que le Cit. Legrand a obtenu toute la pierre employée ou préparée jusqu'à présent, parce qu'il n'avait pas de fonds pour avoir de la pierre neuve.

On a blâmé un peu ce moyen parce qu'il escarpe une partie de la terrasse, et il est à craindre qu'il en résulte de grands éboulements, si l'on n'y oppose pas d'autres murs de soutènement construits en moellons ; mais comment faire quand on n'a pas de quoi acheter de la pierre neuve ?

Pour achever la plate-forme, d'une manière ou de l'autre, le Cit. Legrand ne voit pas d'autre moyen d'avoir la pierre nécessaire que de continuer d'en tirer de la démolition du couronnement, au moins, de la suite des murs de revêtement qui soutiennent la terrasse au-dessus des fossés qui circonscrivent le terrain de l'Observatoire du Midi et de l'Ouest. Cette dégradation me peine, comme d'autres ; mais je paraîtrais suspect, ou du moins partie intéressée, en m'y opposant, parce que les jardins dont j'ai pris la jouissance sont dans ces fossés mêmes, et que j'y ai fait une dépense assez considérable pour les mettre en valeur… ; je laisse cela à la délibération du Bureau, à la sagesse de l'architecte, et je me borne à désirer qu'il soit procuré… la quantité nécessaire de pierre neuve, d'autant que la dépense n'en serait guère plus grande que celle de tirer la vieille pierre des démolitions.

Depuis trop longtemps la maladie me tient en exil, et ne me permet pas d'assister aux séances du Bureau ; <A.25>j'espère pourtant pouvoir m'y rendre vers la fin de ce mois : ce délai parait trop long pour proposer l'arrêté qui est nécessaire pour terminer la plate-forme, parce que sous très peu de jours on ne saurait plus à quoi occuper les ouvriers, surtout les tailleurs de pierres, si l'on restait en suspens sur la manière d'achever la plate-forme.

Signé : MECHAIN.

P. S. – Je tâcherai d'appeler le Noir [Lenoir] dans la décade prochaine, pour venir établir le q. de c. du Nord… On arrêtera le moyen de garantir les trappes au-dessus des muraux et de la lunette méridienne, ainsi que toutes les parties environnantes, de la filtration des eaux. Le Cit… Legrand va s'occuper des moyens de faire construire la mire (du Sud). Du côté de Nord on aura une autre mire sur le pavillon occidental du Luxembourg.

II. – *Calculateurs.*

Au moment (1795) où le Bureau des Longitudes fut chargé de la *Connaissance des Temps*, cette éphéméride traversait une époque critique[12] ; elle avait un grand retard et alors, <A.26>comme d'ailleurs antérieurement, il n'y avait pas de bureau de calculs organisé. Tous, titulaires et adjoints, se mirent à l'œuvre et le volume de l'An IV - le premier qui porte sur le titre l'indication : *publiée par le Bureau des Longitudes*, toujours répétée depuis – parut juste au moment où il commençait de donner l'état du ciel. Grâce aux efforts de tous, ce retard fut diminué peu à peu, avec des alternatives causées surtout par les changements de calendrier.

Le Bureau fut aidé par Prony, qui avait organisé au *Cadastre* un grand bureau de calculs ; et ce secours fut continué assez longtemps. Lorsque le Cadastre fut supprimé, on proposa « de demander la conservation des calculateurs sous la direction du Cit. Prony qui sera attaché comme surnuméraire au Bureau des Longitudes » ; et on ajourna une élection d'adjoint qui avait déjà été décidée et fixée, comme il a déjà été dit (p. 18).

La proposition fut soumise au Conseil <A.27>d'État, et en même temps Prony « présente la liste des calculateurs qui ont travaillé jusqu'ici à la *Connaissance des Temps* et qu'il conviendrait d'adjoindre au B. des L. pour continuer cette éphéméride. Il recommande principalement les Cit. Haros, Plessis, Guillard, Langlet, Groult, Marion et Lémeri. »

En même temps, le Bureau discute aussi ce projet de rattachement, et, en attendant son adoption, les adjoints s'offrent à faire la plus grande partie des calculs ; certains titulaires y travaillent aussi ; et « un des membres propose que ceux qui ne pourront prendre part eux-mêmes à ce travail y contribuent au moins en prenant sur leurs traitements de quoi entretenir des calculateurs » ; mais la discussion fut ajournée.

Quand le projet fut décrété, Méchain fut chargé de distribuer le travail « aux calculateurs et aux adjoints »[13], et plus tard Bouvard le remplaça : l'un et l'autre eurent parfois à exercer ou à proposer des mesures disciplinaires.

---

[12] Cette Éphéméride fut créée par Picard (année 1679) et publiée après lui, sous la direction de l'Académie des Sciences, par un savant qu'elle désignait : Lefèvre (années 1685-1701), – Lieutaud (1702-1729), – Godin (1730-1734), – Maraldi II (1735-1759), – J. Lalande (1760-1775), – Jeaurat (1776-1787), – Méchain (1788-1794).
Godin purgea cette éphéméride des restes de l'ancienne astronomie. Lalande rétablit les annonces de phénomènes, les fit avec plus de soin, s'attacha aux occultations, y inséra un abrégé de ce qui se faisait en Astronomie et créa ainsi les *Additions*. Les distances lunaires furent introduites en 1774 et pour les trois volumes 1792-1794 Maskelyne les communiquait en manuscrit à Méchain. Celui-ci, parti pour la mesure de la méridienne, fut suppléé par Cassini IV ; et le volume de 1795 fut publié par la *Commission* temporaire des poids et mesures. Le suivant est celui de l'An IV.

[13] Quelque temps encore les adjoints continuèrent cette collaboration, tout en observant à l'École militaire ou à l'Observatoire National. Ainsi le 18 août 1804 « le Bureau arrête que MM. les Adjoints seront invités à faire encore pour l'An XVI les calculs dont ils s'étaient chargés pour

<A.28>

Ainsi fut constitué, en 1802, le Bureau des Calculs pour la *Connaissance des Temps*.

III. – *Membres surnuméraires.*

La proposition faite au Bureau des Longitudes, à la fin de 1801, de s'adjoindre Prony, était en suspens lorsque, le 6 Floréal An X (26 avril 1802).

> Le Bureau, convoqué extraordinairement, arrête à l'unanimité de demander au Gouvernement l'adjonction du citoyen Prony comme géomètre et de Chabert, ancien navigateur, tous deux surnuméraires du Bureau.

L'élection fut approuvée, et même il semblerait que le Gouvernement avait fait la nomination avant l'élection, car « le premier Consul a nommé les C. Prony et Chabert surnuméraires du 27 germinal » ; mais il doit y avoir quelque erreur de copie, quant à la date.

Rien ne paraît avoir été réglé alors pour le traitement.

Lorsqu'il fallut remplacer Méchain, mort en Espagne († 20 septembre 1804), on agita « la question de savoir si les surnuméraires devaient passer de droit aux places vacantes, dans telle ou telle classe » ; on ajourna la décision ; toutefois il fut convenu que Prony voterait dans cette élection comme les autres membres du Bureau.

Chabert obtint (7 décembre 1804) 8 voix <A.29>contre 1 à Burckhardt, soutenu par Lalande[14].

On se demanda également si l'on présenterait la nomination à l'Empereur pour approbation, ou si l'on se bornerait à la notifier. La décision fut remise à la séance suivante. Et alors, lit-on au procès-verbal,

> Le Président du Bureau des Longitudes est chargé d'écrire au ministre de l'Intérieur pour la confirmation par S. M. l'Empereur de l'élection par le Bureau des Longitudes du général Chabert dans la classe d'astronomie.
>
> Par cette lettre M. le Président demeure également chargé de solliciter du même ministre que M. de Prony, seul surnuméraire du Bureau, ait le traitement de 8000^{fr} au lieu de celui de 4000^{fr} dont il

---

la *Connaissance des Temps*. Mais à commencer de l'An XVII les calculateurs seront seuls chargés de tous les calculs ».

[14] Lalande se plaint que « les lettres et les visites de Cassini ont empêché la nomination de Burckhardt qui était résolue ». Cassini écrit à Lalande que l'Astronomie, disposant de moins de chaires, places, … que les autres sciences, la nomination d'un étranger découragerait « les jeunes gens qui se destinent à l'Astronomie en France… ».

> jouit actuellement, ordre de choses qui semblait avoir été arrêté au ministère avant le retour en France du général Chabert.

En fait, le traitement de Prony fut fixé à 6000fr, le ministre ajoutant que les autres 2000fr seraient employé « d'une manière qui sera agréable au Bureau ».

Ce traitement de Prony fut confirmé plus tard, quand on annonça que Mme Méchain a obtenu une pension de 1200fr.

<A.30>

La question des surnuméraires fit encore décider par le ministre, lors de l'élection de Poisson comme 4e adjoint (24 août 1808), que le traitement de 4000fr, affecté à la fonction, ne lui serait « donné que lorsque la situation du crédit destiné au service annuel du Bureau des Longitudes pourra le permettre ».

Au remplacement de Lagrange (mort le 10 avril 1813), et après avoir examiné les titres de nomination des surnuméraires de floréal An X,

> Le Bureau à l'unanimité pense que M. de Prony succède de droit à la place de M. le comte Lagrange et qu'il suffit d'en donner avis à S. E. le ministre de l'Intérieur.
>
> Un membre expose que le service habituel de l'Observatoire Impérial exigeant quatre observateurs, il serait utile de profiter de la circonstance pour avoir un adjoint surnuméraire, au traitement de 3000fr, et un bibliothécaire qui aiderait aux observations, comme par le passé.
>
> En conséquence le Bureau va au scrutin pour l'élection de l'astronome adjoint surnuméraire : M. Mathieu réunit l'unanimité des suffrages ; cette élection sera soumise à l'approbation de S. M. l'Empereur et Roi.
>
> Le Bureau va ensuite au scrutin pour la nomination du bibliothécaire, dans la supposition que l'élection de M. Mathieu recevrait l'approbation de S. M.
>
> M. Cauchy réunit la majorité ; il sera proposé en cette qualité à S. E. le ministre de l'Intérieur.
>
> On lit une lettre de M. le Gendre, qui se met sur les rangs pour la place de géomètre qui était occupée par M. Lagrange. On répondra à M. le Gendre que la <A.31>place n'est point vacante, que M. de Prony ayant été nommé membre surnuméraire géomètre, le Bureau n'a point d'élection à faire.

Mais le Ministre, accusant réception de la lettre « relative au remplacement de M. Lagrange » rappelle ce qui s'est passé à la mort de Méchain et pense que

> Le Bureau doit présenter, dans la forme ordinaire, une nomination à la place vacante.

> On répondra au ministre pour lui expliquer la conduite du Bureau à la mort de Méchain. On annoncera en même temps qu'en se conformant aux intentions énoncées dans cette lettre, le Bureau va satisfaire aux dispositions de la loi. En conséquence, la place est déclarée vacante et la section de Géométrie est invitée à présenter une liste de candidats ; et l'élection est fixée au 26 du mois de mai.

La présentation fut faite, en effet, deux séances plus tard et les candidats placés dans cet ordre :

Legendre, Poisson, Prony.

Au scrutin (26 mai 1813) Legendre fut élu à la majorité. Ainsi se trouvèrent annulées les élections de Prony, de Mathieu et de Cauchy.

Mais l'artiste Caroché étant mort sur ces entrefaites († 14 novembre 1813), deux semaines plus tard, dit le procès-verbal :

> On lit une lettre de M. de Prony qui expose que <A.32>depuis longtemps il est surnuméraire et qu'il se présente une occasion unique de faire cesser ce surnumérariat. En conséquence il demande à obtenir la place de membre titulaire du Bureau.
>
> M. le Président expose que M. Caroché étant seul de sa section, il ne se trouve personne qui soit naturellement chargé de présenter une liste de candidats et qu'il conviendrait de nommer, pour former cette liste, une commission composée des plus anciens de chaque section[15].

La Question fut reprise un instant le 20 avril 1814, pendant l'occupation de Paris, et ajournée après discussion.

Le 21 septembre suivant, on ajoute :

> M. Prony lit des réflexions sur la place qu'il occupe au Bureau ; il demande qu'on change son titre de surnuméraire. On arrête que cette demande, appuyée par le Bureau, sera soumise au Ministre. A l'occasion de la place vacante, on met aux voix la question de savoir si la place sera divisée ; l'affirmation est décidée à l'unanimité. Sur la question du nombre de parties, la majorité est pour le nombre 3. On décide que le plus ancien des trois aura voix et 4000^{fr} de traitement, et les autres 2000^{fr}.

---

15 Plus tard, le 28 mars 1827, on décida « que les commissions chargées de faire les présentations seront désormais composées de trois membres au moins, savoir : des membres de la section dans laquelle la vacance aura lieu et de membres nommés au scrutin pour compléter au besoin le nombre de trois : les adjoints pourront faire partie de ces commissions ».

Cette proposition fut sanctionnée par l'ordonnance <A.33>royale du 21 octobre 1814, et la lettre d'avis du ministre dit qu'il vient « d'adopter la proposition faite par le Bureau de supprimer le titre de surnuméraire qu'a porté jusqu'à ce jour M. de Prony. Le nom de ce savant sera inscrit sans dénomination particulière à la suite des noms des deux membres qui composent la section de géométrie. Ce changement n'en apportera d'ailleurs aucun dans les droits et le traitement de M. de Prony, qui ne sera pas remplacé. »

Quant aux listes de présentation pour la place divisée, où les noms sont inscrits dans l'ordre de préférence, elles montrent avec quel succès, depuis le XVIII^{e} siècle, les efforts de Cassini IV, continués par le Bureau des Longitudes, nous avaient affranchis de la construction étrangère. Elles portent, en effet,

Ingénieurs : Lenoir père, Fortin, Richer, Bellet ;

Horlogers : Bréguet, Lepaute ;

Opticiens : Lerebours, Cauchoix.

C'est le premier de chaque liste qui fut élu, et, en vue de satisfaire à l'ordonnance royale, des scrutins spéciaux désignèrent Lenoir comme *premier* et Bréguet comme *second*.

On n'avait pas porté sur les listes de présentation Putois opticien, de Ponnat et Rochon : pour celui-ci on pensa qu'il « ne peut pas être considéré comme véritable artiste, mais comme un savant qui a appliqué avec succès <A.34>ses connaissances au perfectionnement des arts, et l'on arrête qu'après l'élection, le Bureau écrira à S. E. le ministre de l'Intérieur pour le recommander ».

Antérieurement, Laplace avait énuméré les services et travaux de Rochon, et demandé l'appui du Bureau pour solliciter une pension : quelque temps après, en mai 1813, on fut informé que la pension dont jouissait déjà Rochon avait été portée de 800^{fr} à 1000^{fr}.

IV. – *Secrétaire, Bibliothécaire, etc.*

Dans les premières années du Bureau des Longitudes, l'astronome et l'adjoint qui travaillaient à l'Observatoire National, Méchain et Bouvard, n'avaient pas d'*aide* régulier : Méchain était assisté parfois par M^{me} Méchain.

Le 25 novembre 1798, à peine de retour des opérations de la Méridienne, Méchain fut autorisé à loger près de lui, à l'Observatoire, un aide du nom de *Serviès*.

Lorsque l'installation des grands instruments fut à peu près terminée, on écrivit « pour avoir un secrétaire-bibliothécaire [au traitement] de 1500^{fr} à prendre sur la somme de 12 000^{fr} ».

Mais ce n'est que le 25 mars 1801 que :

> Méchain présente Marc *Agoustenc* pour être employé avec lui sous tel titre que l'on jugera convenable et pour remplir telles fonctions secondaires qu'on voudra <A.35>désigner. Ce jeune homme a fait la campagne [de la Méridienne] depuis Saint-Pons jusqu'à Rodez avec Méchain ; il l'a aidé avec zèle et intelligence, et Méchain a été très content de ses dispositions, de son activité et de son attachement. Il est exercé au travail du Cabinet [d'observations] et à tous les petits calculs de détail qui emportent souvent trop de temps. – Le Bureau admet sa proposition.

Aussitôt on lui prépara un petit logement près de la porte d'Enfer d'alors, dans le terrain occupé aujourd'hui par la Cour Nord de l'Observatoire.

Sur la proposition de Méchain, le 17 mai 1802, le Bureau agrée le remplacement d'Agoustenc par *Augustin Méchain*, son second fils, qui accompagna son père en Espagne en 1803, pour le prolongement de la méridienne jusqu'aux Baléares. Méchain meurt de la fièvre le 20 septembre 1804, et Augustin rapporte ses registres ; mais le 21 décembre le Bureau accepte sa démission et l'on arrêta « de chercher un observateur pour le remplacer ».

Le 25 janvier 1805

> M. de Laplace propose, pour la place de secrétaire-bibliothécaire de l'Observatoire, M. Dominique-François-Jean *Arago*, né à Estagel le 28 février 1786, chef de brigade de l'École Polytechnique, dont on atteste les talents. Le scrutin est unanime. On lui donnera le logement occupé ci-devant par M. Bouvard.

Arago se trouvait en Espagne, où il continuait <A.36>avec Biot les travaux de la méridienne, lorsqu'il fut élu adjoint (15 juillet 1807) ; et le 23 septembre suivant *Mathieu* fut nommé à sa place comme « secrétaire assistant ».

A la mort de Lagrange († 10 avril 1813) le Bureau pensa qu'il devait être remplacé de droit par Prony, géomètre surnuméraire ; et l'on a vu qu'en conséquence il nomma *Mathieu* adjoint surnuméraire et *Cauchy* en remplacement de Mathieu, au titre de « bibliothécaire qui aiderait aux observations comme par le passé » ; mais en réalité, les élections de Prony, de Mathieu et de Cauchy se trouvèrent annulées.

Mathieu conserva sa fonction jusqu'au 11 juin 1817, date où il remplaça Burckhardt nommé titulaire à la place de Messier († 12 avril 1817) et le 9 juillet suivant *Nicollet* fut élu « secrétaire assistant » pour remplacer Mathieu.

Devenu adjoint à son tour (8 janvier 1823) par suite de la nomination d'Arago à la place de Delambre († 19 août 1822) Nicollet fut remplacé par *Damoiseau* de Montfort le 27 février 1823. Celui-ci fut élu comme « secrétaire assistant bibliothécaire de l'Observatoire », mais il est nommé, par l'ordonnance royale, *» membre adjoint du Bureau des Longitudes pour l'application spéciale du calcul numérique aux recherches qui peuvent intéresser l'astronomie, la géographie et la navigation* ».

La place de secrétaire, ou bibliothécaire… <A.37>n'était donc pas remplie, et une commission (Laplace, Prony, Arago) fut chargée de présenter une liste de candidats. Prony proposa « qu'avant d'inscrire un individu sur la liste des candidats pour la place de bibliothécaire actuellement vacante, on lui demandera de déclarer si son intention est de se livrer spécialement aux observations astronomiques. » C'est dans ces conditions que, le 8 octobre 1823, *Savary*, ingénieur-géographe, fut élu « bibliothécaire-observateur ». Ensuite, ce furent *Largeteau* (2 déc. 1829), *Daussy* (30 mai 1832) et *Babinet* (20 janvier 1841).

V. – *Agent comptable.*

Le premier trésorier fut Buache. A l'origine ses fonctions l'obligeaient à faire lui-même, près de la trésorerie, des démarches longues, sans préjudice de retards, etc. En 1797, et moyennant une petite indemnité annuelle qui devint mensuelle en 1801, le Bureau des Longitudes décide « que le C^en^ *Pingard* sera chargé de recevoir à la Trésorerie Nationale les fonds du Bureau, et il demande au Ministre de faire expédier les ordonnances à son nom ». En 1804 Pingard fut remplacé par *Boitel*, qui était logé à l'Observatoire. Cette fonction est devenue celle d'*Agent comptable*, créée en 1878, puis celle de *Secrétaire-bibliothécaire*.

<A.38>

VI. – *Membres titulaires sans traitement*

Quand il fallut remplacer J. Lalande († 4 avril 1807), la liste de présentation fut composée, par ordre de préférence :

Lefrançais, Burckhardt, Biot, Cassini IV, Rochon, Lévêque.

Sur 12 votants, Burckhardt, déjà adjoint comme Lefrançais et Biot, l'emporta par 6 voix contre 3 (29 avril 1807). Mais immédiatement après, même séance, le président (Laplace) rappela tous les services rendus au Bureau par J. Lalande, les travaux de Lefrançais qui avait encore à compléter le catalogue de 50 000 étoiles, etc., et l'on proposa d'échanger son *titre* d'adjoint contre celui d'astronome titulaire mais sans le traitement.

La double élection fut soumise au Gouvernement et lorsque vint l'approbation, le 15 juillet 1807, elle portait *uniquement* le nom de Lefrançais Lalande, comme *astronome* : dans les listes des membres données par la *Connaissance des Temps* publiées immédiatement après, Lefrançais est porté comme astronome et Burckhardt encore comme adjoint.

A cette époque, Cassini IV voulut rentrer au Bureau, en remplacement de J. Lalande. Il était fortement appuyé par Lucien Bonaparte, et il écrivit sans doute une *Note sur* <A.39>*l'état actuel de l'Astronomie* (nous ne l'avons pas) à laquelle Delambre fit une réponse intéressante que nous donnons ci-après.

VII. – *Aides temporaires.*

On eut parfois recours à des aides temporaires pour assister les observateurs. Lalande en employa plusieurs à l'Ecole militaire ; parmi eux on peut citer Frédéric *de Bissy*, qui, avant la fondation du Bureau des Longitudes vint à l'Observatoire ; après il retourna à l'Ecole militaire et le Bureau lui accorda des indemnités.

Réponse à la Note *Sur l'état actuel de l'Astronomie :*

> On ne sait pas encore quel choix fera le Bureau des Longitudes pour remplacer M. de Lalande. On peut seulement, d'après l'esprit de la loi qui a formé cet établissement, présumer que la majorité des suffrages se déclarera pour celui des astronomes qui a donné depuis plusieurs années les preuves les plus multipliées de zèle, de connaissances et d'amour du travail.
>
> A la première formation du Bureau des Longitudes, quels astronomes a-t-on choisi pour le composer ? A-t-on nommé M. *Lemonnier* recommandable par 60 ans de travaux, – par la mesure du degré du Nord, – par les observations de la lune imprimées au Louvre, – par le livre des Institutions astronomiques, – la théorie des comètes, – l'Astronomie nautique <A.40>et nombre de mémoires imprimés dans le recueil de l'Académie ou séparément ? Non, cet astronome respectable était, par son grand âge, hors d'état de coopérer aux travaux imposés au nouvel établissement. A-t-on choisi M. *Pingré* en faveur duquel on pouvait faire valoir et ses voyages pour le passage de Vénus et pour les montres marines – et son Etat du ciel – et sa Cométographie – et ses longs travaux en différentes parties de l'astronomie ?
>
> Non, M. Pingré était à peu près dans le même état que M. Lemonnier.
>
> A-t-on enfin nommé M. *Messier*, observateur assidu de tous les phénomènes célestes, célèbre dans toute l'Europe par la découverte de tant de comètes, et qui pourtant était encore en état de suivre les mêmes travaux qui l'avaient illustré ? Non, ces travaux quoique fort importants n'étaient pas ceux qui entraient en première ligne parmi ceux qu'on exigeait du Bureau des Longitudes.
>
> On nomma MM. Lalande, Cassini, Méchain et Delambre parce qu'on leur reconnaissait le zèle, les connaissances et l'activité nécessaires pour faire marcher également toutes les parties de l'astronomie, l'observation, le calcul, la théorie et l'enseignement.
>
> On prit pour adjoint M. *Lefrançois Lalande* connu dès lors comme un observateur et un calculateur exact et infatigable, et qui, pendant une année entière, avait partagé les fatigues et les dangers de la mesure de la Méridienne, qu'il n'avait abandonnée que pour reprendre le travail de la description complète de toute la partie du ciel qui est visible sur l'horizon de Paris. On prit M. *Bouvard* qui avait montré du zèle et des connaissances et dont le séjour à l'Observatoire était

indispensablement nécessaire par l'absence de M. Méchain et le doute fondé sur l'acceptation de M. Cassini. On n'eut pas la même <A.41>confiance dans les trois élèves, qui s'appelaient alors les *professeurs* de l'Observatoire, et d'ailleurs on voulait que les deux astronomes absents concourussent à ces choix ; et l'on espérait qu'au retour de leur mission ils auraient à présenter des élèves exercés aux observations, aux calculs et aux fatigues.

M. Cassini témoigna à plusieurs reprises l'impossibilité où il se trouvait d'accepter la place qui lui fut conférée d'une voix unanime. Ses confrères firent tous leurs efforts pour le retenir ; ils lui offrirent toutes les facilités qu'il pouvait désirer et tout le temps nécessaire pour recueillir et mettre en ordre les restes de sa fortune. Sa délicatesse ne lui permit pas de toucher un traitement pour un travail auquel les circonstances ne lui permettaient pas de se livrer. Il 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 *Jeaurat* 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. 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.

Ce travail assidu, qui est le devoir des astronomes du Bureau des Longitudes, est la raison qui leur a fait accorder un traitement plus fort que celui de <A.42>l'Institut. Qu'un membre de l'Institut assiste aux séances, qu'il fasse les rapports dont il est chargé, qu'il donne de temps à autre quelque pièce pour les Mémoires, on n'a nul droit d'exiger de lui rien davantage. L'insuffisance de son traitement l'autorise à se livrer à des fonctions plus lucratives ; il n'en est pas de même d'un membre du Bureau des Longitudes : il doit tout son temps et tout ce qu'il peut. Ceux qui cumulent plusieurs fonctions, s'ils n'ont pas une activité plus qu'ordinaire, sont obligés de se faire aider à leurs frais. C'est ce qu'a toujours fait M. Lalande qui entretenait toujours plusieurs calculateurs ; c'est ce dont on pourrait encore produire d'autres exemples.

La Note oppose l'ancien état florissant de l'astronomie à la disette prétendue qui se remarque aujourd'hui. Ce changement est-il bien réel ? Ne viendrait-il pas, au contraire, de ce qu'on se rend aujourd'hui plus difficile ? Serait-il si rare de trouver aujourd'hui des sujets tels que ceux que cite la Note ? Ne trouverait-on plus de sujets à opposer à Wallot, Tondu, Beauchamp, Nouet, Perny-Villeneuve et Ruelle ?

La section d'astronomie se dispose à déclarer qu'elle ne pense pas qu'il y ait lieu à faire un choix pour le moment, mais c'est qu'elle ne voudrait d'aucun de ceux qui viennent d'être nommés, ni de ceux qui pourraient leur ressembler ; elle en a qu'elle leur préférerait justement. Si elle s'abstient de proposer un choix médiocre pour le moment, c'est pour se réserver la facilité d'en faire un beaucoup meilleur dans six mois ou un an.

Si les places d'adjoints au Bureau des Longitudes sont restées quelques fois vacantes, c'est qu'elles sont en quelque sorte inamovible et qu'on ne veut les donner qu'à des sujets dignes et bien éprouvés. C'est qu'on a donné des *Surnuméraires* au Bureau des Longitudes et que la nécessité d'éteindre ces places le plus <A.43>tôt possible est universellement sentie. C'est cette raison qui a fait donner, pour un temps qui ne pouvait être bien long, la place de Méchain à M. de Chabert aveugle et plus qu'octogénaire. Tant qu'il restera un Surnuméraire, le Bureau ne croira pas devoir présenter à la quatrième place d'adjoint.

Telles sont donc les vraies raisons qui guident en ce moment la section d'astronomie de l'Institut et le Bureau des Longitudes. La disette de sujets n'est donc rien moins que réelle.

L'Ecole Polytechnique n'est-elle pas une pépinière où l'on trouvera toujours, pour les places d'adjoints, des élèves également forts en Géométrie et Physique ? Mais malgré la confiance que doit inspirer la capacité de ces élèves distingués qu'on y va chercher, on veut encore éprouver leur zèle avant de les admettre. On les reçoit comme assistants à l'Observatoire. Là ils s'exercent aux observations et aux calculs, et, quand on sera bien sûr de leur bonne volonté, ils passeront au grade d'adjoint, qui leur assure une existence ; les adjoints ont pour perspective la place de membre, qui fixe enfin leur sort irrévocablement, et leur donne, avec un traitement double, le droit de présider la compagnie et de voter dans toutes ses délibérations.

Le Bureau n'a qu'à s'applaudir de ce système, qu'il paraît avoir généralement adopté. Il aurait tout lieu de craindre que l'émulation ne s'éteignit si l'on prenait ailleurs que parmi les adjoints les remplaçants des membres. Trois membres de l'Institut se présentent aujourd'hui. A chaque vacance les adjoints craindraient de voir arriver des concurrents recommandables par un nom illustre et des travaux que se rapprocheraient plus ou moins de ceux du B. des L.

Enfin la loi ne dit pas que le Bureau sera composé d'anciens astronomes, d'anciens géographes, d'anciens <A.44>artistes ; il n'y a que deux places pour les anciens, ce sont celles de navigateur. On ne choisissait que des talents dans la force de l'âge. On sait bien que dans le nombre, par la succession des temps, il y en aura toujours quelques-uns qui se trouveront réduits au rôle d'anciens et à qui le défaut d'yeux, de force et de santé ne laissera plus moyen d'être utiles autrement que par leurs conseils ; c'est une raison de plus pour ne pas devancer les temps en faisant les choix parmi les savants émérites.

Tels sont en général, et sans aucune application particulière, les principes qui doivent diriger le Bureau et qu'il paraît avoir en effet choisi pour règle de sa conduite.

Mais en admettant la justesse et l'utilité de ces motifs et de ce système, ne pourrait-on pas y déroger une fois et sans tirer à conséquence, quand il s'agit d'un astronome célèbre et par ses travaux personnels, et par ceux de son père, de son aïeul et de son bisaïeul ; qui lui-même était autrefois membre du Bureau des Longitudes, qu'il n'a quitté que par délicatesse et par la force impérieuse de circonstances qui ne se produiront plus ? Il est sûr que si jamais des électeurs pouvaient se départir du principe rigoureux qui les force à voter pour celui des concurrents qu'ils jugent devoir être plus réellement et plus longtemps utile à l'établissement, ce serait une occasion unique et en considération de tant de raisons différentes qui militent en faveur de M. Cassini.

Ceux qui tiennent plus fortement aux principes exposés ci-dessus pourraient observer que M. Cassini, en donnant sa démission pour des motifs qui ne pouvaient avoir qu'une valeur passagère, a privé le Bureau des Longitudes des travaux qu'il aurait pu exécuter pendant dix ou douze années qu'il ne retrouvera plus ; qu'en quittant l'astronomie il a fait donner sa place à <A.45>un astronome vétéran ; qu'après une si longue interruption il peut lui-même être considéré comme vétéran ; que des quatre astronomes membres du Bureau il n'y en aurait que deux qui seraient véritablement en activité, et que, de ces deux, l'un touche à l'âge où il ne pourra plus guère continuer à bien servir que dans l'enseignement peut-être ; qu'en ne prenant pas parmi les adjoints l'astronome qui doit remplacer M. de Lalande, on s'ôte la faculté de choisir un jeune homme qui est déjà éminemment utile, et qui n'a accepté la mission pénible à laquelle il s'est voué avec tant d'ardeur et de moyens que dans l'espoir fondé qu'à la première mutation il se trouverait assuré d'une place d'adjoint.

Ces raisons sont aussi de quelque poids. Le Bureau des Longitudes jugera ; et s'il croit pouvoir déroger, pour cette fois, à la loi rigoureuse qu'il n'a peut-être plus le droit d'enfreindre, M. Cassini peut être sûr que tous les membres, sans exception, le reverront avec les mêmes sentiments dont ils ont donné des preuves si marquées quand ils se sont efforcés de le conserver, que ceux mêmes qui tiennent le plus fortement à donner la préférence à l'adjoint qui s'en sera montré constamment le plus digne, se féliciteront de ce que la compagnie n'aura pas partagé leurs scrupules, peut-être exagérés ; mais, en applaudissant du fond du cœur à cette exception honorable, ils n'en seront que plus fermes dans l'opinion que le principe doit être maintenu désormais dans toute sa force, pour le plus grand bien de l'astronomie, pour la gloire et la sûreté même du Bureau des Longitudes.

<A.46>

CHAPITRE III. – MODIFICATION DU STATUT DU BUREAU DES LONGITUDES EN 1814-1815 ET EN 1852.

On sait qu'à partir de 1815, bien des fonctionnaires anciens, que la Révolution avait lésés, cherchèrent à retrouver leur place. D'ailleurs à cette époque il y eut dans le statut du Bureau quelques changements dont nous avons montré le caractère (p. 31…). Les traitements furent diminués, et il semble que le Bureau se crut un instant menacé. A cette période se rattachent les démarches de Cassini IV, tendant au moins à faire sortir l'Observatoire de Paris des attributions du Bureau.

Celui-ci en fut saisi, à la séance du 17 avril 1816, par une lettre du ministre, communiquant diverses demandes de Cassini, appuyées par la députation de l'Oise.

Delambre, secrétaire du Bureau, répondit le lendemain avec toutes justifications à l'appui, et voici un sommaire de sa longue lettre.

On a compulsé les procès-verbaux et l'on a trouvé que :

A la nomination de Cassini IV (C) au Bureau des Longitudes, C, écrivit qu'il ne peut accepter, uniquement pour des raisons d'intérêts particulier. On lui répondit que ses amis se partageraient le travail… Le 15 juin 1795, <A.47>il répond qu'il ajourne sa détermination définitive. Cinq jours après, le Bureau s'assemble pour la première fois et on lit une lettre de C, promettant de venir incessamment. Il vint, en effet à la séance du 17 juillet ; on lui assigne le logement qu'il occuperait à l'Observatoire et il fut chargé de la *Connaissance des Temps*. Il parut de temps à autre, et le 18 septembre il lut un mémoire sur les réparations à faire au bâtiment de l'Observatoire.

Le 20 septembre il se montra pour la dernière fois, et le 13 novembre il envoie sa démission. Le 1er février 1796, troisième lettre de C, qui persiste à donner sa démission de l'Institut et du Bureau des Longitudes ; ce dernier persiste de son côté à ne point la recevoir et ajourne sa décision.

Le 21, C annonce qu'on peut disposer de son logement à l'Observatoire ; et c'est seulement le 1er mai 1796 que sa place est attribuée à Messier.

> Il renonça donc formellement et publiquement à l'Institut et au Bureau des Longitudes. Il paraît qu'il ne tarda pas à s'en repentir, car après avoir demandé et obtenu une place de Correspondant, on le voit dès 1799 qui se présente pour succéder à M. Lemonnier [à l'Institut] et il est nommé membre de la première Classe, dans la section d'Astronomie.

A la mort de Lalande († 4 avril 1807), il est candidat à sa place au Bureau mais il n'obtient pas la majorité.

<A.48>

A la mort de Chabert († 2 décembre 1805) il est concurrent et, malgré l'appui alors très puissant de Joseph Bonaparte, il n'a pas de succès.

Il se représente, toujours sans succès, à la mort de Fleurieu († 18 août 1810), quand Rossel fut nommé ; à la mort de Bougainville († 31 août 1811), qui fut remplacé par de Rosily.

> Le Bureau des Longitudes n'a aucune réflexion nouvelle à ajouter pour répondre au Mémoire présenté par la députation de l'Oise, puisque Votre Excellence reconnaît que l'*établissement* [l'Observatoire] a *changé de forme et doit conserver celle qu'il a maintenant*.
>
> Pour ce qui concerne la Carte de France, le Bureau n'a aucune connaissance officielle de ce qui a été fait à cet égard, et si quelque injustice a été commise, si une *somme convenue et promise authentiquement n'a jamais été payée*, c'est au Gouvernement seul qu'il appartient de vérifier les faits et de réparer le tort fait à M. Cassini.
>
> A la pétition des Députés de l'Oise, Votre Excellence a annexé la copie d'une lettre écrite au Roi, par M. Cassini, le 21 décembre 1814[16].
>
> M. Cassini s'y glorifie d'une *illustration de plus de 160 ans, non interrompue, et soutenue par quatre générations, exemple unique dans l'histoire des Sciences*. Il eût été plus exact de dire *dans l'histoire de l'Astronomie*, car celle de la *Géométrie* nous offre un exemple au <A.49>moins aussi mémorable dans la famille Bernouilli. Mais ce n'est pas ce passage de la lettre que veut discuter le Bureau des Longitudes.
>
> Il en est un autre, que tous les membres ont entendu avec beaucoup de peine ; le voici :
>
> *Tel est le sort d'un savant, du petit nombre de ceux qui sont restés fidèles à l'honneur, aux bons principes et à leur souverain légitime ; il aurait pu jouir d'une grande faveur s'il eût voulu agir autrement*. Ces mots n'auraient-ils pas l'air d'une attaque dirigée contre ceux qui jouissent aujourd'hui des places et des avantages que M. Cassini a délaissés ? Quelle différence pourrait-il assigner entre leur conduite et la sienne ? Comme eux, il est aujourd'hui et depuis longtemps, membre de l'Institut et de la Légion d'Honneur ; comme lui ils sont demeurés constamment étrangers à toutes les commotions politiques, et, de plus, ils ont continué de cultiver paisiblement les Sciences.
>
> Le Bureau des Longitudes se flatte que Votre Excellence aura lieu d'être satisfaite des renseignements que j'ai l'honneur de vous présenter par son ordre et en son nom.
>
> Je suis … DELAMBRE.
> *Paris le* 18 *avril* 1816

[16] Nous ne la connaissons pas ; Cassini parle d'une manière analogue dans une lettre au ministre donnée ci-après.

Le 2 mai 1816 le Ministre répond au secrétaire :

> Monsieur,
>
> Je vous remercie du rapport que vous m'avez fait le 18 de ce mois (*sic*) au nom du Bureau des Longitudes et relativement à M. Cassini.
>
> J'ai été frappé des détails dans lesquels vous êtes entré 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. <A.50>Je ne puis qu'approuver la conduite que 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 Carte et les autres objets de ses réclamations étrangères au B. des L.

Voici la lettre que, le 22 avril 1816, Cassini avait adressée au Ministre :

> Monseigneur,
>
> Daignez permettre de vous témoigner ma profonde douleur autant que ma surprise de la méprise dans laquelle vous paraissez être tombé, en croyant que je me plains et que je réclame la place du Bureau des Longitudes. Veuillez bien, M^gr^, relire vous-même mon Mémoire au Roi et la Note supplémentaire que j'ai eu l'honneur de vous remettre moi-même. Vous n'y trouverez pas un mot qui suppose une plainte ni une prétention de ce genre. Ma réclamation est simple et se réduit à ceci :
>
> Il existait avant la Révolution un Observatoire Royal dont mon père et moi avons été Directeurs ; que mes ancêtres et moi habitions depuis 122 ans. Cet Observatoire se trouve aujourd'hui dans les attributions du Bureau des Longitudes, qui en dispose entièrement et uniquement. Dans cet état de choses, j'ose, M^gr^, énoncer ces deux propositions :
>
> 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, <A.51>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.

> Voilà, Mgr l'objet réel de mes réclamations, réduites à leur plus simple expression. J'ose vous les remettre sous les yeux et à la décision de Sa Majesté.
>
> Je suis … le 22 mai 1816[17].
>
> *P. S.* – Si quelque ami, par trop de zèle, vous a dit que j'étais autrefois membre du Bureau des Longitudes, et que je n'en étais plus, sans doute c'était pour me donner plus de titres à obtenir la place de l'Observatoire. Mais je ne regrette point celle du Bureau dont j'ai donné *très volontairement* ma démission.
>
> Il est pareillement des personnes qui croyent que je réclame la Carte de France ; je ne veux point reprendre ce que j'ai cédé (malgré moi à la vérité), mais je réclame l'exécution des traités.

<A.52>

CHAPITRE IV. – LE BUREAU DES LONGITUDES ET L'OBSERVATOIRE DE PARIS DE 1795 A 1830.

La loi de fondation confiait au Bureau l'astronomie française tout entière, et la direction des observatoires était une partie essentielle de sa charge. En faisant ailleurs l'historique de quelques-uns des observatoires français [18] ,j'ai eu l'occasion de montrer comment le Bureau avait rempli ce rôle, parfois complexe, ardu, et il ne sera question ici que de celui de Paris, dont il fut l'âme de 1795 à 1852.

Cette durée de près de 60 ans se trouve divisée d'une manière naturelle en deux périodes par l'époque 1830-1833, celle de la construction de la Salle méridienne actuelle. Avant de parler de la première de ces périodes, d'indiquer les grosses difficultés que rencontra d'abord le Bureau, il ne sera pas inutile de dire très en raccourci ce que fut l'Observatoire avant lui.

<A.53>

I. – *L'Observatoire sous l'ancien régime.*

Lorsque, après la paix des Pyrénées (1659), Louis XIV tourna ses vues vers l'embellissement de la France par les Arts et les Sciences, Colbert conçut le projet d'une grande Académie, comprenant les gens les plus habiles dans les Lettres, l'Histoire, les Arts, etc. : « Les Savants en Histoire, les Grammairiens, les Mathématiciens, les Philosophes, les Poètes, les Orateurs, devaient être

---

[17] Delambre, qui a tiré cette lettre d'une copie faite par Cassini lui-même, dit qu'il faut lire : 22 avril 1816.

[18] 7. – G. BIGOURDAN, *Honoré Flaugergues* [ses observatoires], sa vie et ses travaux, 23 pages. Extrait du *Bulletin astronomique*, 1844. – 8. – ID. *Histoire des observatoires de l'Ecole militaire*, 18 pages. Extrait du *Bulletin astronomique* 1887 et 1888. – 9. – ID. *Histoire de l'Astronomie à Toulouse*. Extrait du t. II des *Annales de l'Observatoire de Toulouse*, 2e série.

également de ce grand Corps… La Bibliothèque du Roi était destinée à être le rendez-vous commun » mais en des jours différents de la semaine suivant l'ordre des connaissances ; en outre une assemblée générale devait les réunir tous les premiers jeudis de chaque mois.

Ce projet n'eut pas d'exécution et des débris de cette grande Académie il resta seulement les « Mathématiciens », au nombre de 7, qui commencèrent de se réunir en juin 1666 à la bibliothèque de Colbert. A la fin de la même année on leur adjoignit des « Physiciens » et des élèves : la Société ainsi constituée fut l'Académie des Sciences, qui se réunit pour la première fois le 22 décembre 1666 à la bibliothèque du Roi.

Des pensions personnelles assuraient aux Académiciens « le repos et le loisir » pour se consacrer entièrement à leur fonction ; de plus, un fonds commun ou budget annuel <A.54>de 12 000ff était affecté aux expériences et à l'achat des instruments ; mais, au moins dans la suite, on puisa dans ce fonds commun pour aider les académiciens peu fortunés ; le reste, géré par le trésorier[19], servait à préparer les observations, les expériences et à solder les menues dépenses.

*
* *

Dès cette époque la création de l'Observatoire était décidée ; mais il n'était pas destiné uniquement à servir l'Astronomie : « l'Académie devait y tenir des séances ; … on avait commencé à construire des fourneaux et des laboratoires de chimie ; enfin, tout autour du terrain où l'Observatoire est situé, on se proposait de bâtir des logements particuliers pour tous les astronomes de l'Académie et les autres savants attachés à l'établissement projeté[20] ».

<A.55>

Mais ce projet grandiose ne fut exécuté qu'en partie. L'emplacement de l'Observatoire fut choisi hors de Paris et à l'extrémité sud du faubourg Saint-Jacques, sur un terrain légèrement surélevé ; les fondations en furent jetées solennellement au solstice d'été (21 juin 1667), et il fut terminé, quant au gros œuvre, en 1672 ; même J. D. Cassini (Cassini I) était venu l'habiter le 14 septembre 1671. Picard vint y observer à partir du 9 juillet 1673.

---

[19] Le premier trésorier, qui cumulait cette fonction avec celle de « Concierge » de l'Observatoire, fut Claude-Antoine *Couplet* (1642-1722) ; toutefois le titre de « Concierge » ne paraît qu'en 1685 et celui de trésorier en 1699. A la mort de Couplet il fut remplacé dans les deux charges par Pierre Couplet de Tartreaux son fils, dont la gestion ne fut pas très correcte. On peut voir à ce sujet : 10. – Joseph BERTRAND, *L'Académie des Sciences et les Académiciens*, de 1666 à 1793, p. 98.

[20] 11. – J. D. CASSINI (Cassini IV), *Mémoires pour servir à l'histoire des Sciences*, Paris, 1810, p. 184 (CASSINI IV, Mém.). Des traces de ces fourneaux de chimie existent encore. Voir aussi 12. - C. WOLF, *Histoire de l'Observatoire de Paris, de sa fondation à 1793*, Paris 1902.

*
* *

En principe tous les astronomes de l'Académie avaient des droits égaux, pour se servir des instruments acquis au frais du Roi, c'est-à-dire de l'Etat, et il n'y avait pas de directeur en titre ; mais, en fait, l'autorité de Cassini I devint immédiatement prépondérante, et après lui elle passa successivement à son fils Jacques (Cassini II) et à son petit-fils César-François Cassini de Thury (Cassini III).

*
* *

On n'avait pas prévu de budget régulier pour l'entretien général, pour l'achat des instruments, la rémunération des aides et l'impression des observations : cette impression s'est faite en partie, comme travaux particuliers, dans la publication collective des *Mémoires* de l'Académie ; pour tout le reste, les dépenses étaient prélevées, au gré des ressources <A.56>disponibles, sur le fonds commun, dont l'emploi dépendait de l'Académie. Les aides avaient parfois des indemnités, de petites pensions à d'autre titres ; enfin pour les travaux importants, tels que la construction de la méridienne et des Cabinets d'observations, les fonds étaient alloués chaque fois par l'Académie : nous avons les comptes de Cassini II parfaitement tenus.

*
* *

Le grand bâtiment n'offrait aucune salle permettant de voir d'un même point tout le méridien ; et cela gêna beaucoup Picard qui fut obligé d'installer son quart de cercle mural, dont l'exécution était nouvelle, au pied droit d'une fenêtre. Cette idée s'imposa peu à peu et en 1730 l'Académie décida la construction d'un nouveau mural que l'on voulut fixer au grand bâtiment, de solidité éprouvée. Sur les deux emplacements possibles, on choisit celui de l'Est, où l'on bâtit un abri spécial à la place d'un perron : ce fut le premier Cabinet.

Deux autres lui furent ajoutés dans la suite, l'un en 1742, l'autre en 1760, et leur ensemble constitua peu à peu le véritable observatoire, où se faisaient la plupart des observations. (Voir *kg.* 1 et 2 qui les montrent sur les deux faces et en plan). Dès lors les salles de l'ancien monument de Perrault qui ne servirent plus <A.57>qu'au logement des astronomes et comme magasin ou dépôt.

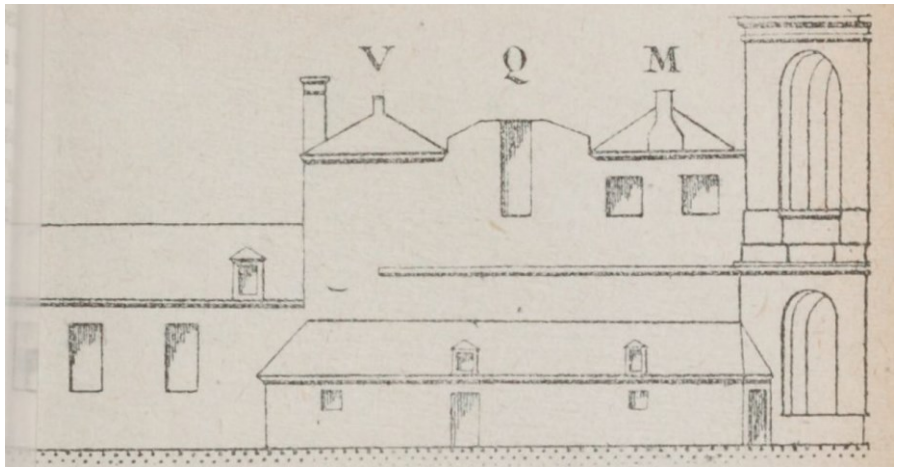


Fig. 1[21]. – Vue, prise du Nord, des Cabinets d'observation rebâtis en 1776, sur l'emplacement des anciens (voir *fig. 2*). La partie inférieure de la figure montre les constructions basses adossées au mur de soutien de la terrasse.

*
* *

En 1771, l'organisation première fut modifiée profondément par l'attribution à Cassini III <A.59>du titre et des prérogatives de *Directeur* ; à sa mort, en 1784, elles passèrent à Cassini IV qui avait la survivance depuis 1771.

[21] Les figures 1, 2, 3 sont empruntées à Cassini IV : voir 11, pl. II, VII et VIII. Il est visible que l'échelle graduée du bas de cette planche II est fausse, car elle donnerait à la hauteur *h* et à la largeur *l* de l'Observatoire de bien trop grandes valeurs ; mais le rapport *h*/*l* est à peu près correct : on a exact[t] *h* = 13[T],9 = 27[m],0 et *l* = 25[T],2 = 49[m],8.

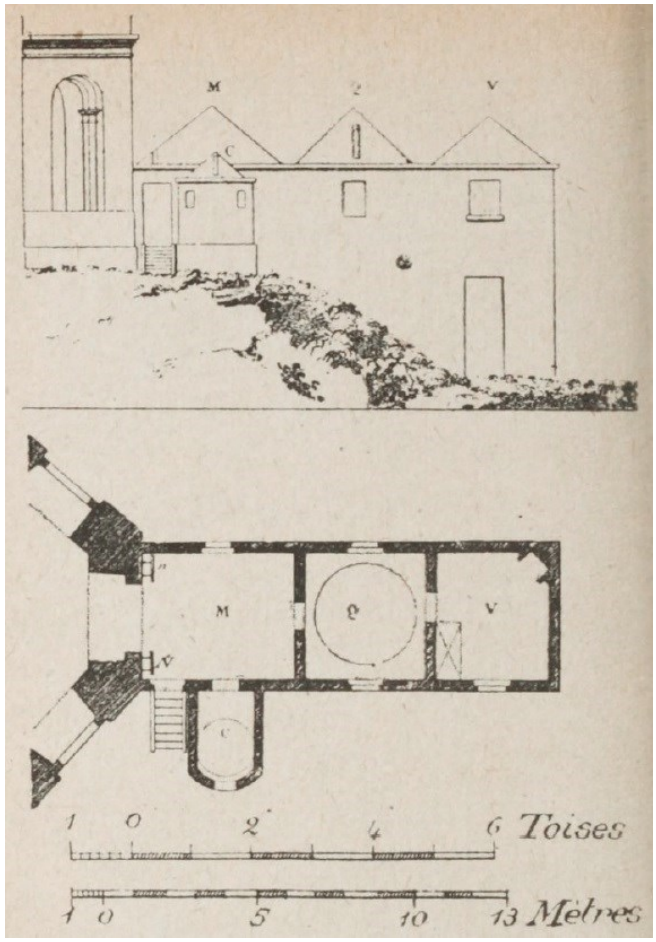


Fig. 2. - Les premiers *Cabinets d'observation* M, Q, C, bâtis respectivement en 1731, 1742 et vers 1760. Le premier le fut pour les muraux N, *n.* – le deuxième (à toit tournant) pour un grand q. de c. de 6^{p1} de r – et le troisième (à toit tournant) pour prendre les hauteurs correspondantes. – V est une chambre de veille. – Le haut de la figure (élévation) regarde de Sud.

Le grand bâtiment, qui n'avait pas été entretenu faute de fonds spéciaux, s'était dégradé peu à peu ; une demande pressante de réparation fut faite en 1754 par Cassini II et vainement renouvelée par ses successeurs ; dès le milieu du XVIII^{e} siècle les voûtes supérieures menacent ruine ; cependant des réparations sérieuses ne furent entreprises qu'en 1786.

Les Cabinets d'observation, bâtis légèrement par raison d'économie, étaient aussi en mauvais état ; et l'Académie, qui en avait fait les frais, était fort en retard pour les payements.

*
* *

Au début du règne de Louis XVI, l'Etat prit cet arriéré à son compte, et en 1776 se chargea de la reconstruction, qui fut entreprise immédiatement et terminée en 1777 pour les deux premières et en 1780-81 pour le troisième, (voir *fig. 3*). Comme conséquence il se chargea aussi de l'entretien.

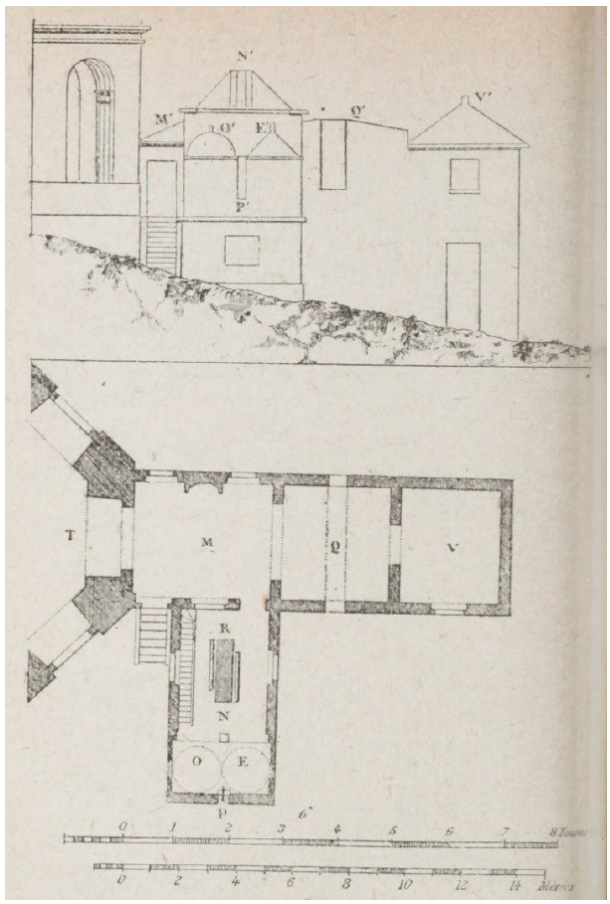


Fig. 3. - Les nouveaux *Cabinets d'observations* M, Q, bâtis en 1776 et ROE en 1780-81. – RN, gros mur isolé ; – E, toit tournant conique pour prendre les hauteurs correspondantes ; – O, coupole hémisphérique pour équatorial ; – P. lunette méridienne pouvant viser les 2/3 du méridien sup. – Le haut de la figure (élévation) est vu du Sud.

L'état des *instruments* n'était guère meilleur. Cassini IV voulant profiter de leur inutilisation forcée pendant la réfection des Cabinets, pria l'Académie, en 1777, de solliciter du Ministre des fonds pour réparer les anciens et <A.61>même pour en construire de nouveaux : les circonstances firent ajourner cette

demande, Cassini paya de sa bourse les réparations les plus urgentes et les instruments furent installés dans les nouveaux Cabinets.

*
* *

En 1779 Cassini obtint de l'Académie la promesse d'un grand quart de cercle mural ; de son côté le Ministre accorda les fonds pour le Cabinet qui devait le recevoir[22], et sa construction, nous l'avons dit (voir *fig.* 3), fut terminée en 1781.

II. – *La réforme de Cassini IV, à partir de 1784.*

Depuis longtemps, la nécessité d'un budget annuel était reconnue. En 1784 Cassini en fait la demande et propose de le fixer à la somme de 6000[fr], sur laquelle il comptait prendre :

1° Les appointements de trois élèves ;

2° Les fonds pour les instruments (réparation <A.62>des anciens et construction de nouveaux) ; et enfin ;

3° Créer une bibliothèque astronomique et entretenir les instruments.

Ce projet fut soumis par le Ministre à l'Académie qui le repoussa presque tout entier : la création d'une bibliothèque fut jugée inutile ; – l'établissement d'élèves dépendant uniquement du Directeur présentait trop d'inconvénients - enfin l'Académie demandait à régler l'emploi des sommes destinées aux instruments, en rappelant le droit d'en user que ses membres ont toujours eu. Mais le Ministre de *Breteuil* passa outre et accorda les fonds demandés avec l'attribution proposée.

*
* *

Le nouveau régime, qui achevait de rendre l'Observatoire indépendant de l'Académie, fut établi par ordonnance royale du 26 février 1785 : elle fixe en détail les droits et les devoirs du Directeur et des trois élèves, – les instruments principaux à construire, etc. Pour le budget, le nouvel état de choses devait être inauguré le 1[er] janvier 1786, mais les observations régulières commencèrent le 1[er] janvier 1785[23].

<A.63>

[22] Ce nouveau Cabinet ROT fut construit au sud des précédents ; le gros mur qui devait porter le quart de cercle fut élevé alors, mais, pour son premier usage, il servit à suspendre l'appareil de Borda pour déterminer, en 1792, la longueur du pendule à secondes.
[23] Un résumé des observations de chaque année était publié dans le courant de l'année suivante et inséré dans les *Mémoires* de l'Académie. Il en a été ainsi pour les 7 années 1785-1791 ; celui de 1792 n'a jamais paru.

Le grand quart de cercle promis par l'Académie en 1779 n'avait pas été construit : on voulait en charger un artiste français afin d'exciter l'émulation, et aucun d'eux n'en était encore capable. Aussi dans les projets de 1784 nous voyons reparaître un tel instrument, ainsi qu'un cercle entier de 3 pieds de diamètre, et un équatorial dont les cercles devaient avoir 16 pouces de diamètre aussi. Ce dernier instrument fut commandé à Mégnié, qui avait remporté le prix de l'Académie dans un concours d'instruments, et paraît n'avoir jamais commencé. Le cercle entier fut commandé à Lenoir, par traité du 15 janvier 1785 ; il devait être fait sous la direction de Borda et livré au début de 1786, mais il n'était pas encore terminé en 1793[24]. Quant au quart de cercle, comme aucun artiste français n'était assez grandement outillé, Cassini fonda en 1785 un atelier à l'Observatoire même, pour cet objet, et voulait en confier la direction à Charité, artiste déjà connu, mais <A.64>ses exigences ayant été jugées excessives, la direction échut à Mégnié ; l'atelier fut installé au 2e étage de l'Observatoire dans la tour occidentale et les travaux y commencèrent le 25 avril 1785.

*
* *

Une fonderie, qui devait en être le complément, fut établie en 1786 dans un bâtiment déjà existant dans la cour du Nord. Comme essai, on fondit d'abord un petit quart de cercle, puis un cercle entier de 5 pieds de diamètre avec ses rayons ; mais au moment où l'on se proposait d'aborder la fonte du quart de cercle mural, Mégnié, chargé de dettes, prit la fuite, ce qui fit écrouler tous les projets.

*
* *

Cassini fut plus heureux dans la restauration du grand bâtiment : les réparations, commencées en 1786, ne furent plus interrompues qu'en 1791 ; de cette époque datent les doubles voûtes qui existent encore, ainsi que le soubassement du petit observatoire bâti sur la terrasse supérieure, dit parfois petit *observatoire du Nord*.

Malheureusement on manquait toujours d'un instrument fondamental, le grand mural, dont la construction était poursuivie depuis 1779[25].

---

[24] Le retard fut occasionné en partie par ce fait que Lenoir n'avait pas été reçu maître fondeur ; aussi le syndic de cette corporation fit saisir son outillage en juillet 1785. A cette occasion, Cassini conçoit le projet de faire établir un Corps d'*ingénieurs* en instruments d'*optique*, de *physique* et de *mathématiques*, ce qui fut réalisé par lettres patentes du 7 février 1787.

[25] En 1785, Cassini put acquérir un grand télescope de Dollond de 6 ½ pieds de long et 7 pouces d'ouverture, monté parallactiquement. Précédemment il avait acquis la lunette de prince de Conti en 1778, puis en 1781 une lunette de Dollond qui existe encore. Après des tentatives poursuivies

<A.65>

En 1787 eurent lieu les opérations géodésiques pour la jonction des observatoires de Paris et de Greenwich, et, dans ses visites aux constructeurs anglais, Cassini IV reconnut que de longtemps nous n'arriverions à les égaler. Aussi en 1788 il se décide à commander à Ramsden[26] un grand quart de cercle mural et un cercle entier de construction spéciale, qui probablement ne furent jamais commencés, ainsi qu'une lunette méridienne : celle-ci promise conditionnellement pour 1789, n'était pas encore terminée à la mort de Ramsden, le 5 novembre 1800. Achevée ensuite par Berge, son premier ouvrier, en 1803 elle fut mise en place à l'Observatoire la même année. Depuis, elle a été confiée à l'Observatoire de Toulouse.

<A.66>

*
* *

La nouvelle organisation de 1785, avec 3 élèves (MM. Nouet, Perny et Ruelle) ayant des traitements échelonnés suivant l'âge et l'expérience, fonctionna parfaitement jusqu'à 1789. A partir de ce moment il se produisit des incidents de gravité croissante qui troublèrent la vie de l'Observatoire : perquisitions, particulièrement dans les caves, à partir du 16 juillet 1789, – vol des toits de plomb des Cabinets ; – difficultés avec Perny un des élèves, avec le Ministre de l'Intérieur pour l'approbation du compte des dépenses pour 1792, etc.

Cette dernière était motivée par la répartition des sommes affectées aux traitements : Cassini avait maintenu l'ancienne, qui attribuait 900^{fr} au premier élève, 700^{fr} au second et 600^{fr} au troisième ; mais comme la loi du 19 septembre 1790, fixant le budget, ne faisait pas distinction entre les élèves, les trois devaient recevoir la même somme.

Cette égalité était l'avant-coureur de celle qui fut établie par décret de la Convention promulgué le 31 août 1793 et qui portait :

> « Art. 2. – Les quatre astronomes qui sont attachés à cet établissement [l'Observatoire de la République] jouiront des mêmes droits. »

à partir de 1776, il obtint sa boussole de variations que l'on commença d'observer régulièrement à partir de 1780.

[26] En même temps Cassini demandait à Ramsden de recevoir deux ouvriers français qui travailleraient aux instruments commandés ; mais Ramsden ne put accepter.
A la même époque Cassini entra en pourparlers avec un fondeur de verre d'origine française, Belsaigne pour l'appeler en France, mais ce projet échoua également.

Ces quatre astronomes, c'étaient Cassini et <A.67>ses trois anciens élèves. Cassini ne crut pouvoir accepter sa nouvelle position ; il donna sa démission le 6 septembre suivant et fut *remplacé* [27] par Perny, élu premier directeur *temporaire*.

*
* *

Il n'est pas utile de rappeler, après Ch. Wolf, la conduite qui fut tenue dès lors envers Cassini par ses anciens élèves, et le rôle néfaste de Lakanal. Disons seulement que l'inventaire des instruments fut fait peu après et notamment le 19 septembre ; le compte de gestion s'arrête au 1er septembre, et le départ définitif de Cassini eut lieu le 6 octobre. Il fut arrêté le 13 février 1794 et remis en liberté le 28 thermidor An II (5 août 1795).

Après le départ de Cassini, Ruelle quitta bientôt l'Observatoire, prit part à la conspiration de Babœuf, et, après avoir été amnistié, entra dans l'administration de la loterie.

Nouet, devenu à son tour directeur temporaire, collabora avec Perny à la détermination des déclinaisons d'étoiles fondamentales en 1794, avec le nouveau cercle, et aux observations solsticiales à la méridienne de Saint-Sulpice. En 1795 il participe aux triangulations entreprises à la suite des armées sur le Rhin, en Savoie, puis fait partie de l'expédition d'Egypte ; <A.68>il en revient le 5 janvier 1802 avec des observations qui sont publiées.

Perny découvre la comète 1793 II (24 septembre) qu'il baptisa « Comète républicaine », publie dans la Décade philosophique, n° 16, l'Histoire de l'Astronomie de l'An II et quitte l'Observatoire vers le milieu de 1795, pour prendre part aux triangulations entreprises en Belgique.

J. Lalande fut nommé directeur temporaire le 18 Floréal An III (7 mai 1795) ; deux mois après la Convention créa le Bureau et lui confia l'Observatoire, le 25 juin 1795. Pour répondre au vœu du Comité d'Instruction publique, J. Lalande[28] rédigea le rapport suivant :

Sur les Observatoires de France.

Au Collège de France le 24 Brumaire An III[28].

Le Comité d'Instruction publique ayant pris en considération les progrès de l'Astronomie et l'établissement des observatoires, je crois pouvoir lui soumettre les observations suivantes :

---

[27] Comme astronome, Cassini fut immédiatement remplacé par Bouvard.

[28] Ce mémoire, dit-il, m'a été demandé par Lakanal, président du Comité d'Instruction, le 24 Brumaire. Lalande doit avoir fait erreur d'année, puisqu'il mentionne le Bureau des Longitudes créé par la loi du 25 juin 1795.

Après l'*Observatoire Nationa*l, le plus important est celui de l'*Ecole militaire*, où le citoyen Lefrançois <A.69>mon neveu travaille avec assiduité ; il a d'excellents instruments, et, comme il est très exercé, il a déjà plus de 22 000 étoiles observées. Il espère en avoir 30 000 dans deux ou trois ans. Il serait juste et utile de lui accorder un traitement et par là de l'attacher à une science qui est trop peu cultivée. Il vit chez moi avec sa femme et ses enfants.

L'Observatoire du *Collège Mazarin* pourra servir utilement si l'on veut y loger un astronome. Il est précieux par sa solidité et par le quartier où il est situé, propre à faire un cours qui serait suivi, étant au milieu de Paris.

L'observatoire de la Marine, à l'*Hôtel de Cluny*, occupé depuis 43 ans par le C. Messier qui y a découvert et observé un grand nombre de comètes, est encore utile ; il y a découvert une comète l'année dernière. Cet observatoire mérite d'être conservé et protégé.

L'Observatoire du C^en^ Lemonnier au *Capucins* de la rue Honoré est vacant : il renferme un mural de 8 pieds qui serait nécessaire à l'Observatoire National ; le Comité de Salut public en avait ordonné l'acquisition ; c'est l'opération la plus urgente et la plus digne du Comité d'Instruction publique. Si le Comité désire de plus grands détails je les lui présenterai à sa première indication. Cet observatoire a servi pendant 50 ans à ce célèbre astronome ; le quart de cercle de Bird est une chose précieuse pour l'astronomie, dont on pourra dans la suite faire l'acquisition. C'est l'opération la plus urgente et la plus digne de l'attention du Comité d'Instruction publique.

L'observatoire du *Collège de France* n'a pas assez de solidité, et ne renferme pas assez de bons instruments pour être bien important ; mais il pourrait être utile pour former et exercer les élèves d'astronomie que nous espérons nous procurer, et qui pourraient, sans cela, déranger trop les astronomes.

<A.70>

Voilà les quatre observatoires de Paris qui pourraient être conservés, outre les deux grands observatoires.

Dans les départements nous aurons d'abord les observatoires de *Brest* et de *Toulon* dont le Bureau des Longitudes a demandé l'établissement à la Marine.

L'observatoire de la marine à *Marseille* est un des plus importants. Saint-Jacques et Thulis y ont fait beaucoup de bonnes observations ; ils ont de bons instruments et ils méritent d'être encouragés.

A *Toulouse* le C. Darquier a élevé un observatoire chez lui ; il travaille depuis 30 ans avec succès et il a acheté des instruments à ses frais ; les sciences lui ont obligation et la Nation doit chercher à favoriser cet établissement. Il y avait un autre observatoire, construit par feu Garipuy, avec des instruments qui avaient été acquis par l'Académie de Toulouse. Le département, qui s'est trouvé en avoir la disposition, l'a confié au citoyen Vidal qui est un très bon astronome et qui a envoyé au mois d'août des observations rares de Mercure au Bureau des Longitudes.

A *Montauban* le C. Duc-la-Chapelle a fait bâtir un observatoire et acheté quelques instruments ; il en fait un très bon usage, il observe et calcule beaucoup et bien ; il lui manque un quart de cercle, mais la dépense est trop forte pour lui. Le Comité ferait une chose utile en lui en confiant un ; personne n'en ferait meilleur usage.

A *Montpellier* on a disposé depuis longtemps un observatoire dans une des tours de la ville. Il y a des instruments ; les Citoyens Deratte, Poitevin, Danizi et Brunet, amateurs riches, y ont fait des observations et des dépenses ; mais ils sont peut-être trop âgés pour pouvoir continuer ; ils pourraient former et surveiller un jeune astronome si on le plaçait dans cet observatoire, qui est sous un ciel très favorable. Ils <A.71>ont demandé, à la Convention, la conservation de l'observatoire, et le District même le sollicite. Cet article mérite bien l'intervention du Comité d'instruction publique.

A *Aubenas* le C^en^ Flaugergues fait des observations avec zèle, mais il manque d'instruments, et le Bureau des Longitudes ne peut lui en procurer ; mais on pourrait le placer dans un des observatoires où il y en a.

A *Lyon*, au grand Collège, il y a un grand et bel observatoire avec des instruments, mais il n'y a personne pour en faire usage et l'on m'a dit qu'il servait de magasin.

A *Brest*, la marine avait fait faire à l'Hôtel Saint-Pierre un petit observatoire ; il y avait quelques instruments, mais depuis plusieurs années il a été démoli. Cependant les marins ont besoin de régler leurs horloges ou montres marines ; plusieurs d'entre eux sont exercés aux observations, tous devraient l'être ; il faudrait qu'il y eût à l'Observatoire de Brest un astronome pour les diriger, les aider, les former, s'assurer de la marche des horloges que l'on doit embarquer pour les voyages de long cours.

A *Bordeaux* l'Académie avait fait bâtir un assez bel observatoire, commode mais il n'y avait ni astronome ni instruments. La marine, l'école d'hydrographie et la situation sous le 45^e^ degré devraient porter le Gouvernement à profiter de cet établissement.

A *Strasbourg* le professeur Brakenhofer avait fait disposer en observatoire une ancienne tour de la ville, et y avait placé quelques instruments. Il y a un jeune professeur qui voudrait y travailler, mais il a trop peu de loisir et il lui faudrait quelques secours.

Il y a d'autres grandes villes où l'on pourrait facilement disposer ou pratiquer des observations, mais pour se procurer des observateurs il faudrait les former à Paris ; car nous en manquons totalement : – les astronomes <A.72>de l'observatoire, le professeur du Collège de France, le citoyen Delambre, le citoyen Messier à l'Hôtel de Cluny leur donneraient toutes les instructions nécessaires dans leurs observatoires particuliers.

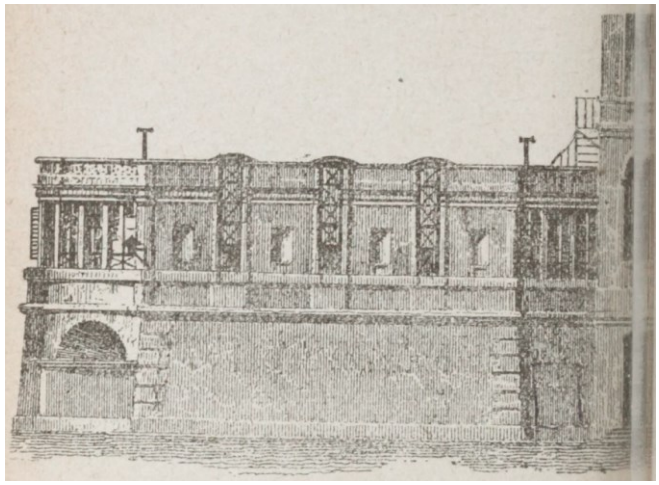


Fig. 4. – La Salle méridienne actuelle, vue du Nord, bâtie en 1833, à peu près sur l'emplacement des précédents *Cabinets* d'observation. Echelle : 3^{mm} par mètre, comme les figures précédentes.

[1929] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1929, C.1-C.92.

<C.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES.

Par M. G. BIGOURDAN.

(2e PARTIE.)

LE BUREAU DES LONGITUDES INSTITUE PRINCIPAL CONSERVATEUR OU GARDIEN DU SYSTEME METRIQUE. – SON ROLE DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA METROLOGIE.

La création du Système métrique[29] des Poids et Mesures fut confiée d'abord à l'Académie des Sciences. Cette Académie ayant été <C.2>supprimée (8 août 1793), la réalisation et le développement du système passèrent successivement à une Commission temporaire, puis à une Agence temporaire des Poids et Mesures, et finalement au Bureau des Longitudes dont les premiers membres avaient pris une part très importante aux opérations géodésiques et physiques nécessitées par l'établissement du mètre et du kilogramme.

CHAPITRE I. – ARRETE DE DEPOT.

Quand, après neuf ans de travaux, le nouveau système de Poids et Mesures fut définitivement sanctionné par la loi du 19 frimaire An VIII (10 décembre 1799), on se préoccupa de conserver les principaux instruments[30] et appareils qui avaient servi à déterminer le mètre et le kilogramme étalons des Archives.

<C.3>

---

[29] *Voir*, pour les détails, les Ouvrages suivants :
4. – MECHAIN et DELAMBRE, *Base du système métrique*, t. I, janvier 1806, 182 et 551 pages, 8 pl. ; – t. II, juillet 1807, *xxiv* et 844 pages, 10 pl. ; – t. III, novembre 1810, 704 et 62 pages, 9 pl. Cet Ouvrage sera désigné par l'abréviation *Base* ou *B* suivie du tome.
5. – BIOT et ARAGO, *Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques*, 1821, *xxx* + 588 p. et 2 pl. (cet ouvrage est considéré comme constituant le t. IV du précédent).
6. – G. BIGOURDAN, *Le système métrique des Poids et Mesures*, 1901, *vj* et 458 pages, chap. XIX. (Abréviation : *Syst. métr*)
7. – *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers* (Abréviation : *Anna. Cons. A . et M.*).
8. – *Catalogue des Collections du Conservatoire des Arts et Métiers* (Abréviation : *Cat. Cons. A. et M.*).

[30] Sur ces instruments, *voir* : 9. – C. WOLF, *Recherches historiques sur les étalons de Poids et Mesures de l'Observatoire* (*Abréviation : W.*). *Annales de l'Observatoire* (*Mémoires*), t. XVII, p. C 1-78, 1883.

Sur la demande de Chaptal (et sur son propre Rapport comme Ministre de l'Intérieur) fut pris l'arrêté consulaire suivant :

Paris, le 1er *vendémiaire An XII* (24 sept. 1803).

Le Gouvernement de la République, sur le rapport du Ministre de l'Intérieur, arrête :

ARTICLE PREMIER. Les étalons du mètre et du kilogramme, et de toutes les règles qui ont servi aux diverses mesures de la Terre, par les astronomes français, seront déposés à l'Observatoire National, sous la surveillance du Bureau des Longitudes.

ART. 2. Le Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Signé : NAPOLEON.

MM. Lenoir et Fortin, qui avaient fabriqué les prototypes, le premier pour les longueurs, le second pour les poids, avaient conservé toutes les pièces ainsi que tous les instruments dont ils s'étaient servis pour assurer l'exactitude des étalons primitifs.

Pour l'application de l'arrêté du 1er vendémiaire An XII, le Bureau, dans la séance du 23 brumaire suivant, décide que : « Les citoyens Delambre et Prony iront chez Lenoir recevoir les règles et en dresser procès-verbal ». La remise fut faite, en effet, trois jours après, et à la séance suivante, 30 brumaire, ce procès-verbal de dépôt fut présenté par les commissaires ; Ch. Wolf en a publié le texte intégral, d'après <C.4>lequel eut lieu effectivement la remise à l'Observatoire des premiers objets de la liste ci-après[31].

Pour les poids, les choses allèrent moins rapidement parce que Fortin n'avait pas terminé les kilogrammes de platine : ceux-ci avaient été ébauchés en même temps que celui qui est devenu celui des Archives.

Dans la même séance du 23 brumaire, le Bureau décide qu'on « écrira au Ministre pour faire faire copie exacte du kilogramme déposé à l'Agence par le Ministre, afin de déposer cette copie à l'Observatoire, le tout en platine ».

Prony fut chargé de suivre la construction du kilogramme, et il en indique l'état d'avancement à la séance du 13 pluviose An XII, dont le *brouillon*[32] du procès-verbal dit :

---

[31] Les étalons de longueur déposés sont tous à *bouts* ; il semble qu'on ait eu, à l'origine, l'intention de construire des étalons à *traits*. Voir *Système métrique*, p. 156 et aussi p. 65, article 2 de la loi du 18 germinal An III.

[32] Du 6 pluviose (27 janvier 1804) au 14 floréal an XII (4 mai 1804) inclusivement il existe un double procès-verbal : le *brouillon*, ou notes prises par Lalande en séance et la *rédaction*, transcrite

<C.5>

> 4. Le citoyen Prony rend compte pour le kilogramme. Il y a 4kg, dont 2 ont été étalonnés ; il y en a un troisième, mais il est trop faible ; le quatrième va être fini par Janetti et étalonné par Fortin. Les fonds sont faits ; on les demandera au Ministre. Le premier étalon de cuivre prototype est entre les mains du citoyen Lefèvre-Gineau qui a fait les expériences. Les autres machines qui ont servi, balance, cylindre, doivent être réunis au dépôt de l'observatoire ; on les demandera également. On demandera de même les instruments qui ont servi aux expériences du pendule.

Le kilogramme fut apporté à la séance du 30 mars 1804. Voici successivement ce que disent les deux procès-verbaux, brouillon et registre :

> Fortin a apporté le kilogramme de platine parfaitement pesé avec celui du Corps législatif. M. de Prony, Delambre et Burckhardt iront le réclamer et (feront) le Rapport.
>
> Le citoyen Fortin, artiste employé à la confection du <C.6>kilogramme, se présente et apporte au Bureau [qui siégeait déjà à l'Observatoire depuis le 20 janvier 1804] les deux kilogrammes qui étaient, restés en sa possession, dont l'un est parfaitement conforme à celui déposé au Corps législatif, et l'autre un peu plus faible ; cet artiste fait apporter également au Bureau le cylindre qui devait servir (qui avait servi ?) à déterminer le poids de l'eau et toutes les pièces de cuivre qui ont servi à le calibrer.
>
> Le Bureau fait donner au citoyen Fortin un récépissé de ces divers objets et nomme pour en faire l'examen le citoyen Delambre, Prony et Burckhardt.

A la séance du 16 frimaire An XIII (7 décembre 1807) :

---

sur registre ; ici les deux se complètent mutuellement. A propos du kilogramme, le registre dit : « Les fonds sont faits ; on le demandera au Ministre ».
Ces registres du Bureau des Longitudes embrassent respectivement les dates suivantes :
I. 27 janvier 1804 – 29 décembre 1813 ;
II. 5 janvier 1814 – 31 octobre 1827 ;
III. 7 novembre 1827 – 18 décembre 1844 ;
IV. 8 janvier 1845 – 28 décembre 1859 ;
V. 4 janvier 1860 – 24 décembre 1867.
VI. 1er janvier 1868 – 17 juin 1874.
VII. 24 juin 1874 – 2 mars 1881.
VIII. 9 mars 1881 – 30 décembre 1885.
IX. 6 janvier 1886 – 17 juin 1891.
X. 24 juin 1891 – 28 octobre 1896.
XI. 4 novembre 1896 – 23 et 28 décembre 1903
XII. 6 janvier 1904 – 30 décembre 1912.
XIII. 8 janvier 1913 – 30 décembre 1918.
XIV. 8 janvier 1919 – 21 mars 1923.
XV. 28 mars 1923 – 30 mars 1928.

> M. Lefèvre-Gineau vient conférer sur les moyens, par le Bureau, de faire la vérification des poids originaux de Fortin, des balances, cylindres et autres instruments qui doivent être déposés à l'Observatoire par suite de l'arrêté du Gouvernement du 11 (*sic*) vendémiaire de l'An XII.
>
> MM. Delambre, Prony et Burckhardt se réunirent à M. Lefèvre-Gineau pour ce travail ; ils dresseront procès-verbal de leur opération et feront Rapport au Bureau, lequel sera inséré dans les *Additions* à la *Connaissance des Temps*.

Et le 21 nivose An XIII (11 janvier 1805) :

> M. Delambre donne lecture du procès-verbal dressé par la Commission chargée de faire la comparaison du kilogramme déposé à l'Observatoire impérial avec celui des Archives nationales. Celui dont le bureau est dépositaire s'est trouvé plus fort d'une quantité qui n'est pas un milligramme, c'est-à-dire un millionnième. La balance de M. Fortin ne peut donner que cela.

<C.7>

Ce procès-verbal de *comparaison* se trouve bien, en effet, dans la *Connaissance des Temps* pour 1808 (p. 481-482), avec la comparaison du mètre, et ils ont été reproduits par la *Base* (III, p. 696-698)[33] ; mais il n'y est nullement question des objets déposés par Fortin à la séance du 9 germinal An XII, non plus que de ceux qui étaient restés entre les mains de Lefèvre-Gineau, et dont le procès-verbal de remise devait être inséré dans la *Connaissance des Temps ;* ce sont deux pièces importantes qu'il serait très utile de retrouver.

CHAPITRE II. – INSTRUMENTS, ETALONS… CONFIES AU BUREAU DES LONGITUDES.

La liste suivante, aux n^os^ I-II, indique les objets ainsi confiés au Bureau des Longitudes, et déposés par Lenoir le 26 brumaire An XII ; et le n° 12 est le kilogramme de l'observatoire, déjà mentionné au procès-verbal donné par la *Connaissance des Temps* de 1808 (p. 481) ; les numéros suivants, jusqu'à 24 sont relatifs à des objets que Ch. Wolf mentionne comme existant de son temps à l'Observatoire. Les références données sont celles dont j'ai indiqué les abréviations aux pages 10 et 14 de la 1^re^ partie et ici, pages 1 et 2.

<C.8>

[33] La *Connaissance des Temps* de 1808 (p. 481) donne plus de détails.

I. – *Longueurs.*

1. *Toise* dite de l'Académie, ou du Pérou, ou de l'Équateur, et aussi simplement A ; sa section est de $40^{mm},1$ X $7^{mm},7$. Pour sa description complète, voir *Base*, III 612, 680, 57 et W. 19, 27, 31.

2. *Toise* dite du Nord ou du Cercle polaire ; sa section est de $37^{mm},7$ X $10^{mm},3$ (*Base*, III, 405, 679 ; W, 21, 23).

3. *Règles* bimétalliques (platine et cuivre) dites de Borda, au nombre de 4 (1 ou *module*, et 2, 3, 4) ; elles ont 2 toises de long et ont servi à la mesure des bases de Melun et de Perpignan ; elles étaient accompagnées des languettes, niveaux et trépieds ci-après (*Base*, I, 20 ; II, a ; III, 10, 3I3. – W. 31, 36, 39.)

4. *Languettes* des règles I-4. Base, III, 314.

5. *Niveaux* de pente des mêmes règles I-4. (*Base*, III 315. W. 76, 3).

6. *Trépieds* des mêmes règles I-4. (*Base*, III, 315. W. 39).

7. *Mètre* en *platine*, dit d'abord de l'Académie, ensuite de l'Observatoire, ayant une section de $23^{mm},5$ X $3^{mm},75$[34]. (*Base*, III. 665, 693. W. 43, 52).

<C.9>

8. *Mètre* en *fer* ayant servi pour la construction du mètre définitif ou des Archives[35]; sa section est de 29^{mm} X $8^{mm},7$. (B. III. 479, 22. w. 45, 50, 52).

9. *Double mètre* en fer[36] de 29^{mm} X $8^{mm},3$ de section. (B. III. 478.-W. 77°,6).

10. *Grande règle* en cuivre (dite parfois *règle de comparaison*), mentionnée constamment dans toutes les constructions et comparaisons d'étalons de longueurs (règles, toises, mètres, etc.), relatifs au système métrique. Construite par Lenoir, elle a 13 pieds de long sur 30^{li} X 4^{li} (exactement, $4^{m},40$ X $0^{m},066$ X $0^{m},010$) et était établie sur un madrier composé de deux pièces de champ entre lesquelles est une bande de tôle épaisse.

---

[34] On avait commandé à un ouvrier en platine, Janetti, de Marseille, 4 barres destinées à former des mètres à bouts, ainsi que 4 cylindres destinés à devenir des kilogrammes, le tout en platine. La barre qui est devenue le mètre de l'Observatoire fut ajustée une première fois par Fortin avec la Commission du Système métrique de l'An VII, puis retouchée par la Commission de l'An XIII ; il est égal à 3^{pi} 11^{li}, 296 (*Base*, III, 665, 693). Ce mètre avait sa boîte doublée de velours, avec plaque d'argent et fermant à clé.

[35] Il avait été fait 12 mètres en fer, portant chacun aux deux extrémités des saillies en laiton pour les préserver de toute usure. La distribution en fut faite entre les Commissaires sans avoir égard aux numéros. *Base*, III, 646, 693, 22. - W. 41, 45, 50, 52, 77. *Voir* plus loin après les n^{os} 316-317 et 339-341.

[36] Le Bureau des Longitude l'avait commandé en l'An VII : *Base*, III, 749, 22.

De distance en distance la règle porte des <C.10>divisions finement tracées, formant *vernier*[37] avec le *curseur* ci-après. (*Base*, III. 326, 403, 407, 411, 473. w. 14, 31.)

<C.11>

11. *Curseur* ou réglette de cuivre, de 6 pouces de long, divisé en dix-millièmes de toise. (*Base*, III. 326, 4o3, 473. W. 14, 31.)

II. – *Poids.*

12. *Kilogramme* étalon de platine[38], marqué n° 1, mentionné ci-dessus (p. 6-7), du poids primitif de 18 827 grains, comparé à celui des Archives le 18 nivôse An XIII et retouché en 1844. (*Base*, III. 666, 696. W. 66,77.)

13. *Kilogramme* de platine, marqué n° 2 et -000 088 ou 880 000. (W. 68,77.)

14. *Kilogramme* de laiton doré. (W. 68.)

15. *Cylindre* (grand) de laiton, creux et armé, qui servit à Lefèvre-Gineau pour déterminer le poids du décimètre cube d'eau. Son diamètre, sensiblement égal à sa hauteur, est de 0^m, 2438 ; et son volume de 11 lit, 29. (*Base*, 56,573, 626 et W. 61-64.)

16. *Réglette* dite d[39] (2) (ou des diamètres), avec 15 autres ayant à peu près même longueur, <C.12>0^m,24. (*Base*, III. 569, 574, 630. *Système métrique*. 106. W. 64.)

---

[37] Pour ces *verniers*, quelques détails complémentaires seront utiles : Le principe des comparaisons de longueurs à *bouts* adopté par Borda est le suivant, qui pourrait expliquer l'abandon, à cette époque, des étalons à *traits* :
On comparait toujours des longueurs AB, CD (*fig.*1), à peu près égales ; pour cela on les portait successivement à la même place sur la longue règle (n° 10) formant support ou *semelle*.

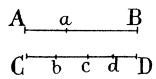


Fig.

A l'une des extrémités d'une des larges faces (désignons-la par E) de la semelle on avait dressé normalement un cylindre métallique formant *talon* ou *butoir* ou *heurtoir* solide, de 4^{li} de haut (plus tard on en ajouta un second. *Base*, III. 411) contre lequel on faisait bien appuyer une des extrémités des règles AB, CD à comparer ; et contre l'autre extrémité de chaque règle, successivement, on appuyait le curseur n° 11). Cette seconde extrémité se trouvait sur la division alors en face un des verniers de la semelle (n° 10).
Les règles ou barres à comparer ayant des longueurs très diverses (doubles toises, toises, mètres, etc.) on avait tracé des verniers sur la face E, aux diverses distances du talon convenant à ces longueurs. Ces verniers étant très finement tracés, on les avait marqués par une étoile (*) bien visible qui permettait de les retrouver facilement. Aujourd'hui les verniers les plus éloignés du talon sont effacés.
[38] On a vu ci-dessus (n° 7) que Janetti en avait forgé quatre, dont un, manqué par Fortin, lui fut retourné. *Base*, III. 666. – W. 46, 66.
[39] Je suppose que les règles *d* et *h* sont celles que Ch. Wolf appelle D et H : W. 64, 65.

17. *Réglette* dite *h* (ou des hauteurs), et 15 autres ayant à peu près même longueur (encore 0^{m},24). (*Base*, III. 569, 574, 630. W. 64.)

18. *Réglette* marquées d'une flèche à l'une de leurs extrémités, au nombre 32. (W. 65.)

19. *Réglettes* marquées A, B, C, …, P, au nombre de 16. (W. 64 65.)

20. *Comparateur* de Fortin, employé à mesurer le grand cylindre (n° 15), les réglettes *d*, *h*, et en général toutes les longueurs qui ont servi à déterminer l'étalon de poids. (Base, III. 567, 629. -W. 49, 63). Ses détails sont figurés dans le *Système métrique*, p. 100-103.

21. *Balances* de Fortin, données, par ses descendants à l'observatoire vers 1880 (W. 65.) *Voir* toutefois n° 246, …

III. – *Pendule pour la pesanteur.*

22. Boule de platine de $16^{li}1/6$: de diamètre. *Base*, III, 341. (W. 40.)

23. Règle bi-métallique (n° 5) de 2 toises. *Base*, III, 345. (W. 39, 26.)

24. Languette EF. de la règle 5 (23). (*Base*, III, 346.) Ces 3 objets (22-24) furent employés par Borda et Cassini IV pour déterminer la longueur du pendule à seconde en 1792

<C.13>

CHAPITRE III. – INSTRUMENTS, ETALONS…, NON DEPOSES.

Un examen un peu attentif montre qu'un grand nombre d'objets essentiels manquent à la liste précédente, même indépendamment des manuscrits, qui seront indiqués plus loin : des thermomètres[40], des hygromètres[41] et des poinçons ou timbres[42].

J'indique ici ceux de ces objets dont j'ai eu connaissance, en vue de faciliter leur identification si des recherches heureuses venaient à les faire retrouver.

I. – *Instruments de Géodésie et d'Astronomie.*

*Cercles répétite*urs. – En 1792 il n'existait qu'un seul cercle répétiteur, celui qui avait servi en 1788 pour la jonction des Observatoires de Paris et de Greenwich, décrit dans la *Connaissance des Temps* de l'an VI, p. 361-372 avec une planche. En 1792, Lenoir fut chargé d'en construire quatre autres pour la

[40] Les thermomètres employés furent très nombreux, *Base*, II, 273, 438 ; III, 577, 634, 57.
[41] Voir *Base*, II, 273.
[42] Les diverses *Agences*, *Commissions*… avaient des poinçons ou timbres spéciaux pour marquer les instruments, mètres, …, qui leur appartenaient en propre (W. 47). *Voir* A. et M., n° 152. p. 207.

nouvelle <C.14>mesure projetée de la méridienne ; ils sont désignés ordinairement par les n° I, II, III, IV (*Base*, I, 20).

25 (n° I). *Cercle* divisé en 400 grades qui est celui employé presque constamment par Delambre pour toutes ses opérations géodésiques ; il avait 0^m,21 de rayon (*Base*, I,97, 115 et une pl.).

26 (n° II). *Cercle* pareil au n° I et qui fut emporté par Méchain en Espagne (*Base*, I, 97,289).

27 (n° III). *Cercle* divisé en 360°, emporté aussi par Méchain qui le céda aux astronomes de Milan et qui le remplaça (*Base*, I, 47, 162, 280).

28 (n° IV). *Cercle* divisé en 400 grades, employé quelquefois par Delambre ; il avait 0^m,18 de rayon.

29. *Cercle* répétiteur divisé en 400 grades qui remplaça le n° III (n° 27) cédé par Méchain (*Base*, II, 504).

30. *Cercle* répétiteur de Fortin, construit pour prolonger la méridienne au-delà de Barcelone et qui fut employé par Biot et Arago. Il remplaça un cercle de Lenoir qui avait été brisé (*Base*, IV, xxij, 265).

31. Horloge de Delambre.

32. *Horloge* de Méchain, par Louis Berthoud. (*Base*, II, 493 ; IV, 184).

33. *Réverbères* pour signaux. (*Base*, I, 21 ; IV, xj, 158).

<C.15>

34. Grands miroirs pour signaux puissants. (Base, IV, xj)

35. *Tentes et Abris*. (*Base*, IV, *xviij*,*xix*.)

II. – *Longueurs.*

36. *Comparateur* de Lenoir, à levier coudé, à peu près semblable à celui qui est décrit par Prony, (*Base*, III, 474, 477) et représenté par la planche IX.

37. *Toise* de Mairan, (Base, III, 402, 406.)

38. *Toise* de Lenoir, dite N, n° 1. (Base, III, 403, 679).

39. *Toise* de Lenoir, dite N, no 2. (Base, III, 679.)

40, *Toise* marquée M. (Base, III, 678.)

41. *Matrices*[43](1) des toises du Pérou et du Nord. (W, 3, 15.)

---

[43] La *matrice* (parfois étalon) de chacune de ces toises était une sorte de compas à verge fixe, ou barre de fer portant à chacune de ses extrémités une saillie ou *redent* perpendiculaire à la barre ; les redents étaient ajustés de manière que la toise pouvait y entrer exactement. La matrice servait à vérifier la conservation de la toise, à la reproduire par copies pour la mesure des bases, etc. (W. 3, 4,15).

42. *Pièce* de rapport de la toise du Nord. (Base, III, 405).

43. *Règle* d'acier de Mascheroni sur laquelle on avait tracé une construction géométrique pour donner plus de précision que le premier <C.16>comparateur de Lenoir. (*Base*, III, 691).

44. *Pièce* supplémentaire, de 45,184 lignes avec 18 autres pareilles, 19 au total formant 858,496 lignes, numérotées, et dont le n° 7 a la longueur moyenne de l'ensemble. Elle servit à choisir le mètre de fer n° 2. (*Base*, III ; 692-693).

45. *Mètre* provisoire en *cuivre* [44], portant le n° 2, subdivisé en décimètres… Sa valeur était fixée à $3^{pi}\ 11^{il}$,44. (*Base*, I, 61 ; III, 583, 595, 673, 675… W. 40-41. *Syst. métr.*, p. 27, … , 37, 45, 55, 91).

46. *Mètre* de platine (3e des 4 barres forgées par Janetti ; *voir* n° 7) avec boîte de velours, plaque d'argent et serrure fermant à clef. Ce mètre est devenu successivement celui du Ministère de l'Intérieur, du Ministère du Commerce et de l'Industrie et du Conservatoire des Arts et Métiers où il se trouve aujourd'hui. Ajusté d'abord, il fut retouché ensuite. (*Base*, III, 684. *Syst. métr.*, 27, 43, 55. W. 40, 52).

47. Mètre de platine (4e des barres forgées par Janetti), portant le poinçon de la Commission <C.17>des Poids et Mesures. Il fut retrouvé par H. Tresca, vers 1880 ; à l'Ecole des Ponts et Chaussées. (W. 45, 52).

48. *Mètres* en cuivre construits en même temps que le mètre provisoire de même métal (n° 45 ci-dessus).

49. *Mètres* en fer, fabriqués par Lenoir avant le 6 fructidor an VII (29 août 1799) et facturés en même temps que les 5 numéros suivants qui ont même référence. (W. 49).

50. *Demi-toises*.

51. *Réglettes* de 1 pied.

52. *Réglettes* de 6 pouces.

53. *Réglettes* de 45^{li} ; 184 au nombre de 19, pour les comparaisons des toises à la température ambiante.

54. *Réglettes* de même longueur (45^{li}) et en même nombre, pour les comparaisons des toises à la température de la glace fondante.

55. *Réglettes a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, ayant servi à comparer les 4 mètres entre eux et avec des toises. Les règles *a* et *b* avaient 45 lignes environ ; la règle *c* était égale à *b* + *a*, etc. (*Base*, III, 678, 680, 682).

---

[44] Il y en a un au Conservatoire des Arts et Métiers, portant le n° 2, qui passe pour le mètre provisoire ; mais il y en a un de même matière et portant aussi le n° 2, à l'École des Ponts et Chaussées. Sa valeur provisoire, fixée à $3^{pi}\ 11^{li}$,44 avait été déduite des mesures de la méridienne de France au XVIIIe siècle. Il fut plus tard reconnu trop long, le mètre définitif ayant été fixé à $3^{pi}\ 11^{li}$,296. Il avait été fait 4 de ces mètres. (*Syst. métr.*, 91. – W. 40.)

III. – *Poids.*

56. *Balance* de Lavoisier, faite par Fortin, pesant jusqu'à 30 livres. *Syst. métr.*, 99 (même référence pour les 4 numéros suivants).

57. *Balance* de Lavoisier, faite par Mégnié l'aîné, pesant jusqu'à 1 livre.

<C.18>

58. *Balance* de Lavoisier, faite par Mégnié l'aîné, pesant jusqu'à 4 gros.

59. *Balance* de Fortin, commandée par Borda et Lavoisier, pesant jusqu'à 60 livres.

60. *Balance* de Fortin, qui trébuchait au milligramme. (*Base*, III, 575).

61. *Balance* de Fortin qui, avec 2 livres dans chaque bassin, était sensible au milligramme. (Base, III, 630).

62. *Balance* de Fourché, commandée par Borda et Lavoisier, pour l'étalonnage des poids. (*Syst. métr.*, 99).

63. *Cylindres* pleins en laiton, au nombre de II, pesant chacun sensiblement 1^{kg}. (*Syst. métr.*, 107).

64. *Poids* provisoires et divisionnaires du kilogramme. (*Base*, III, 576, 579, 631, 638. W. 65., *Syst. métr.*, 107).

65. *Kilogramme* provisoire de Lavoisier, qui avait été fixé à 18 841 grains. -(W. 62).

66. *Kilogramme* étalon provisoire ; il en avait été fait II (voir le numéro 63 ci-dessus). (*Base*, III, 575, 631, 644. W. 61, 65, 66).

67. *Sphéromètre* servant à mesurer les dimensions des kilogrammes. (W.)

IV. – *Pendule pour la pesanteur. Détermination de Borda et Cassini IV à l'Observatoire en 1792.*

68. Couteau de suspension du pendule avec sa monture métallique dont la partie supérieure <C.19>portait une vis de rectification. (*Base*, III, 338).

69. *Plan d'acier* sur lequel appuyait le couteau du pendule et celui de la règle n° 5 pendant leurs oscillations. (*Base*, III, 339).

70. *Fil* fin en fer, lié d'un côté au couteau (n° 68) et de l'autre à la calotte (n° 71). (*Base*, III, 340).

71. *Calotte* de suspension à laquelle on faisait adhérer la boule. (*Base*, III, 341).

72. *Pied-support* réglable en hauteur par une fine vis.

73. *Plan d'acier* IH. porté par ce pied-support (n° 92) et qu'on amenait exactement en contact avec la partie la plus basse de la boule. (*Base*, III, 347 et pl. VIII).

74. *Horloge* de comparaison. (*Base*, III, 337).

75. *Lunette viseur* O. (*Base*, III, 343).

76. *Réglette* divisée MN pour l'évaluation de l'amplitude. (*Base*, III, 351).

77. *Baromètre*. (*Base*, III, 351).

78. *Lunette méridienne* avec laquelle on déterminait l'heure. (*Base*, III, 361).

79. *Boule d'or* substituable à celle de platine (*voir* n° 22).

80. *Fragment* de platine pour déterminer la densité et qui a donné 20,98 au lieu de 20,71 fourni par la boule employée (*voir* n° 22 ci-dessus). (*Base*, III, 341).

81. *Réglettes* de cuivre, au nombre de 4, ayant à peu près la longueur de la languette (voir n° 4 ci-dessus), soit 4000 parties qui <C.20>étaient des centmillièmes de toise. (*Base*, III, 332).

82. *Réglettes* de cuivre, au nombre de 7, à peu près triples des précédentes (soit 12 000 parties). Le total des II réglettes faisait à très peu près une toise, et une réglette portait le n° 11. (*Base*, III, 332).

83. *Couteau spécial* pour suspendre la règle bimetallique n° 5 sur le plan d'acier (n° 73 ci-dessus) pour mesurer la longueur du pendule. (*Base*, III, 345).

84. *Curseur* de la règle bimétallique n° 5. (*Base*, III, 32œ6).

85. *Barres* de platine préparées pour faire des pendules de comparaison invariables et transportables. (*Base*, III, 590).

86. *Mètre* de cuivre de Lenoir, à bouts, mais taillés en biseau pour servir à passer d'un étalon à bouts à un étalon à traits. (*Base*, III, 467).

87. *Réglette* portant un trait pour servir aussi à passer d'un étalon à bout à une mesure à trait. (*Base*, III, 468).

CHAPITRE IV. – MANUSCRITS.

Les manuscrits, que l'arrêté du 1er vendémiaire an XII ne mentionne pas explicitement, furent déposés par Delambre en 1807 et 1810. (*Base*, II, *xv* ; III, 1698-704 ; 32 ; IV, *v*, 40) On a exprimé le regret que certaines parties ne soient pas plus complètes. (W. 31).

<C.21>

Aujourd'hui ces manuscrits sont, partie au Bureau des Longitudes et partie à l'Observatoire.

Pour les premiers, on trouvera ci-après quelques indications après ceux dont Delambre fit le dépôt. Pour les seconds, voir *Inventaire des manuscrits de l'Observatoire*, p. 51, et *Base*, III, 698.

88. (1°).[45] *Delambre*. 1 portefeuille in-4°. Manuscrits originaux des Stations géodésiques de Dunkerque à Rodez, écrits principalement par lui-même et par le Français Lalande, entre Compiègne et Chapelle-la-Reine, puis de Dunkerque à Sautry (première année), puis enfin par Plessis, Tranchot, Pommard et Duprat.
(L'ensemble de ce portefeuille est divisé en deux parties comprenant respectivement 10 et 11 cahiers ; chacune de ces parties est enveloppée d'une chemise sur laquelle Delambre a indiqué le contenu des divers cahiers. Dans le troisième cahier de la première partie sont des observations faites à Bruyères.)

89. (2°). *Delambre*. Mesures des *Bases* de Melun et Perpignan, 4 registres dont 2 in-8° (*Base* de Melun) et 2 in-4° (*Base* de Perpignan). Dans le registre E 2,6 se trouvent sur des feuilles détachées, des comparaisons de règles faites le 6 germinal an VI (26 mars1798) et le 6 frimaire an VII (26 novembre 1798).

<C.22>

90. (3°). *Delambre*. 2 registres in-4°. Copie des observations faites dans les stations, etc. C'est la copie des registres précédents (1° et 2°), faite jour par jour quand on rentrait de sur le terrain, puis collationnée et signée par les observateurs.

91. (4°). *Delambre*.1 registre in-4°. Observations de latitudes et d'azimut faites à l'Observatoire particulier de Delambre de la rue de Paradis (auj. partie de la rue des Francs-Bourgeois). A la fin de ce registre se trouve un cahier détaché renfermant les premiers calculs faits sur ces observations par Delambre ; il ajoute, au sujet de la partie principale, que c'est une copie des registres de cet Observatoire faite par Pommard : celui-ci avait écrit aussi l'original au moment même quand il comptait les secondes à la pendule. *Voir* quelques autres détails, *Base*, III, p. 699-700.

92 (5°). *Méchain*. 1 portefeuille grand in-folio. Observations originales pour les latitudes de Paris (grand Observatoire), Carcassonne, Perpignan, Barcelone et Montjouy, et pour les azimuts de Montjouy et de Carcassonne. Ce numéro comprend 5 liasses et 1 registre[46].

93 (6°). *Méchain*. 1 portefeuille petit in-folio. <C.23>Observations géodésiques, depuis Rieupeyroux et Rodez jusqu'à Montjouy. A défaut d'originaux on a donné les copies les plus anciennes qu'on ait trouvées.

94 (7°). *Méchain*. 2 registres in-folio. Copie des observations géodésiques. Cette copie avait été faite par les soins de Méchain ; le premier registre va de Montjouy au Puig de la Stella, et le deuxième du Puy de Cameillas à Bugarach, avec une partie du signal du Mont Alaric.

---

[45] Ces numéros entre parenthèses sont ceux de la *Base*, III, p. 698.
[46] Vers la fin du registre Delambre dit que Méchain écrivait ses observations au crayon, sur de petites feuilles volantes, et mentionne les difficultés qu'il soulevait pour communiquer ses registres.

95 (8°). *Méchain*. 1 portefeuille grand in-folio. Copie de ses observations astronomiques :

96 (g° et 10°). *Méchain*, *Delambre*. 1 portefeuille in-folio. Calculs des triangles, des réductions à l'horizon et au centre de la station.

97. *Delambre*. 2 registres in-4°. Calcul des triangles de la partie Nord de la méridienne.

98. *Delambre*. 2 registres in-4°. Copie au net de toutes les observations de la partie Nord ; les observations y ont été rangées dans l'ordre le plus commode pour le calcul.

99. *Méchain*, *Delambre*, *Borda*. 1 carton in-folio. Correspondance.

100. *Méchain*. 2 portefeuilles in-folio. Papiers divers. Réduction à l'horizon, au centre de la station, etc. Copie des observations de latitudes faites à Barcelone et à Montjouy. Dans le deuxième portefeuille : observations faites à Carcassonne dans l'observatoire du citoyen Fabre.

101. *Arago*. 1 vol. in-4°. Quelques observations de distances zénithales du Soleil faites <C.24>du 11 au 22 décembre 1809. Observations du baromètre faites à Formentera du 1er au 23 février 1808.

Manuscrits de J. B. Biot.

Registres ou cahiers de divers formats, au nombre de 43, contenant des observations et expériences diverses presque uniquement relatives à la détermination de l'intensité de la pesanteur en vue de la figure de la Terre ; les résultats seuls en ont été publiés. Ils contiennent aussi des déterminations du même genre faites avec ou par L. Mathieu, Bouvard, E. Biot, sur le parallèle moyen, en Italie, à Lipari, à Formentera, dans le nord de l'Angleterre, avec quelques observations physiques[47].

102 (1°). Cahier particulier d'observations faites au Desierto de las Palmas, 1806. Un cahier minute sans couverture.

103 (2°). Expériences du pendule à *Formentera*, décembre 1807-janvier 1808 : un carnet d'observations et de calculs mêlés. Premier fascicule : Déterminations de la marche de la pendule (3 feuillets détachés). Deuxième fascicule : <C.25>Calcul des observations du pendule (18 feuillets détachés).

104(3°). Expérience du pendule à Paris : 31 juillet-10 août 1808 (observations et calculs), un cahier et 22 feuillets détachés.

[47] Ces manuscrits furent donnés à l'observatoire par F. Lefort, petit beau-fils de J. B. Biot, en 1878 et furent alors classés par Ch. Wolf dont nous reproduisons l'inventaire, daté du 2 décembre 1878. Les numéros entre parenthèses sont ceux de Wolf.

105 (4°). Observations astronomiques et expériences du pendule faites à *Bordeaux*, *Figeac* et *Clermont-Ferrand* en 1808, par Biot et L. Mathieu. Un registre cartonné.

106 (5°). Station de *Bordeaux* : calcul des expériences du pendule faites du 30 août au 6 septembre 1808 : un cahier de 16 pages et un grand cahier de 14 pages

107 (6°). Station de *Figeac*. Calcul des expériences du pendule faites du 25 septembre au 2 octobre 1808 : un cahier de 28 pages accompagné d'une feuille détachée, avec un grand cahier de 16 pages.

108 (7°). Station de *Clermont*. Calcul des expériences du pendule faites du 12 au 21 octobre 1808 : un cahier de 40 pages dont 4 blanches, un tableau résumé, un grand cahier de 24 pages et un grand cahier de 44 pages dont 16 blanches.

109 (8°). Registre contenant les observations astronomiques et les expériences du pendule faites à *Dunkerque* (Arsenal de la Marine) en 1809. Calculs sur des feuilles détachées intercalées dans le registre.

110 (9°). Cahier cartonné comprenant : 1° Expériences sur les couleurs réfléchies par des lames parallèles d'argent et d'acier poli (1816).2° Observations faites à *Dunkerque* <C.26>en 1809 sur les réfractions près de l'horizon et le mirage.

111 (10°). Cahier cartonné d'observations du pendule faites au fort de *Leith* du 15 juin au 2 juillet 1817.

112 (11°). Station du fort de *Leith*, 4 fascicules 1° Résultats définitifs déduits du calcul du temps par les observations du Soleil à *Edimbourg*. Marche de l'horloge : un petit cahier et 6 feuilles détachées, A, B, C, D, E, F. 2° Pendule à *Edimbourg*, ancienne boule et ancien couteau : 12 pages écrites et 12 blanches. 3° Pendule à *Edimbourg*, ancienne boule et nouveau couteau : un grand cahier de 24 pages avec des feuilles détachées. 4° Pendule à *Edimbourg*, nouvelle boule et nouveau couteau : un grand cahier de 32 pages.

113 (12°). Registre des observations faites à *Unst* pour la détermination de la latitude et de la longueur du pendule, du 2 août au 20 septembre 1817,

114 (13°). Observations diverses faites à *Unst* et à *Paris* en 1817 : un cahier cartonné renfermant les expériences sur le son donné par un même tuyau, rempli successivement de différents gaz.

115 (14°). Calcul des observations faites à *Unst* : Premier fascicule : Détermination de la correction du chronomètre Bréguet et comparaison à l'horloge d'expériences. Deuxième fascicule : Calculs de la longueur du pendule (nouvelle boule et nouveau couteau) du 10 août <C.27>au 20 août 1817. Troisième fascicule : Calculs de la longueur du pendule (ancienne boule et nouveau couteau), première série, du 21 au 27 août 1818. Quatrième fascicule : Calculs de la deuxième série, du 30 août au 4 septembre 1817.

116 (15°). Fragments de notes sur la *théorie du pendule*.

117 (16°). Divers calculs relatifs aux observations du pendule à *Leith* et à *Unst* et à la comparaison des longueurs en divers lieux : feuilles détachées.

118 (17°). Élévation des stations de *Formentera*, *Figeac*, *Clermont*, *Paris*, et réduction du pendule au niveau de la mer. Comparaison des longueurs des deux barres : feuilles détachées.

119 (18°). Notes lues à l'Institut le 27 juin et le 16 août 1808 sur les opérations du pendule à *Formentera* et à *Paris*.

120 (19°). Fragments d'une communication à l'Académie sur les déterminations de la longueur du pendule à *Leith* et à *Unst*.

121 (20°). Manuscrit incomplet du Mémoire intitulé : Expériences sur la longueur du pendule à secondes… inséré dans le *Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques* par *Biot* et *Arago* (*Base*, t. IV, 441, …). En plus,4 feuilles d'épreuves.

122 (21°). *Cahier bleu* : Expériences et observations faites à *Paris*, à *Leith*. et à *Unst*. Comparaison des règles du pendule avec le <C.28>mètre des Archives et avec celui de l'Observatoire. Observations sur l'aurore boréale à *Unst*. Comparaison des règles entre elle et avec l'étalon de Milan à Padoue, à Fiume, à Lipari et à Paris en 1825.

123 (22°). Carnet d'observations *Bréra* (1).

124 (23°). Carnet d'observation à *Milan-Bréra* (2).

125 (24°). Observations et calculs de la marche du chronomètre Arnold à *Milan*, feuilles détachées.

126 (25°). Registre des observations du pendule à *Milan*, *Padoue*, *Fiume*, *Lipari* : 19 novembre 1824 au 19 avril 1825.

127 (26°). Carnet d'observation astronomiques faites à *Padoue*, du 16 au 24 décembre 1824.

128 (27°). Deux carnets d'observations astronomiques faites à *Fiume* du 17 au 23 janvier 1825 et du 24 au 31 janvier 1825.

129 (28°). Trois carnets d'observations astronomiques et d'expériences du pendule faites à *Fiume* en janvier et février 1825.

130 (29°). Deux carnets d'observations géodésiques, astronomiques et physiques faites à *Fiume* du 31 janvier au 15 février et mesure d'une base dans le Jardin Scarpa.

131 (30°). Registre d'observations géodésiques, astronomiques et physiques faites à *Fiume*. Calcul de l'azimut et de l'axe optique de la lunette méridienne.

<C.29>

132 (31°). Régime d'observations géodésiques faites à *Fiume*, d'observations astronomiques à *Lipari* et à *Formentera*.

133 (32°). Registre contenant les calculs des observations astronomiques à *Lipari*, année 1825. Théorie de l'emploi de la lunette méridienne placée en dehors du méridien.

134 (33°). Deux carnets d'observations pour la détermination de l'heure à *Lipari*, avril 1825.

135 (34°). Trois carnets (recouverts en parchemin) d'observations pour la détermination du temps et de la latitude à *Formentera* (juin-juillet 1825).

136 (35°). Cahier d'observations et de calculs à *Formentera.*

137 (36°). Registre des observations faites sur le grand niveau et pour la détermination de la latitude de *Formentera* (incomplet).

138 (37°). Registre des observations et calculs faits à *Formentera* et à *Barcelone*, 1825.

139 (38°). Registre des observations de latitude et du pendule faites à *Barcelone* du 17 au 31 juillet 1825.

140 (39°). Trois carnets d'observations de latitude et de temps à *Barcelone*.

141 (40°). Carnet (oblong) d'observations, et d'études faites à *Paris* en 1824.

142 (41°). Registre de *comparaisons* de règles entre elles et avec les mètres étalons (le commencement des comparaisons est dans le cahier bleu, n° 21°, 122 ci-dessus).

<C.30>

143 (42°). Cahier contenant des calculs sur les anneaux de Newton, ceux des observations du temps et du pendule à *Lipari* et ceux de l'azimut de la Mire de *la Mola*.

144 (43°). Une chemise en carton contenant : 1° Mémoire sur la latitude de l'extrémité australe de l'arc méridien de France et d'Espagne par M. Biot. 2° Éléments des positions et positions moyennes pour 1825 des étoiles observées à *Formentera* (calculés par Largeteau et Delaunay). 3° Une lettre *d'Arago* (nonsignée).

145. Grand *Registre des expériences du pendule*, recouvert en parchemin, contenant : 1° Expériences sur le pendule faites à *Toulon*, *Formentera* et *Pola* par le commandant Gaultier et ses officiers (Benoist, Mathieu, Lalonde, Deloffre, Jacquinot, Marion, Lottin, Gressien et Gasquet) pendant leur campagne hydrographique dans la Méditerranée en 1818. 2° Les observations d'*intensité* et *d'inclinaison magnétiques* faites à Toulon, Formentera, îles Vido (Corfou), Saint-Domino, des Olives et à Pola et Milo pendant la même campagne. (Les observations du pendule à Formentera par Gaultier ont été calculées par Biot dans le cahier n° 35.)

Les registres suivants sont aux archives du Bureau des Longitudes.

146. *Delambre*. Journal de mon voyage en France pour la mesure de la méridienne en 1792, 1 vol.

<C.31>

147. *Delambre*. Degrés du méridien Calculs, 1 vol.

148. *Delambre*. Méridienne. Calcul, 1 vol.

(On pourrait joindre ici certains *Registres d'observations astronomiques* de Delambre dont j'ai donné une courte Notice dans *Comptes rendus*, t, 187, 1928, p. 401, 437, 474, 494, 516 et 552).

149. *Biot* et *Arago*. Observations du pendule faites à Formentera ; observations diverses, 11 décembre 1807-16 janvier 1808, 2 vol.

150. *Biot* et *Arago*. Observations du baromètre faites en 18o7 à la station de Mongo, 3 manuscrits.

151. *Biot* et *Arago*. Angles mesurés aux stations de Desierto de las Palmas et de Formentera, 1806 et 1807. 2 manuscrits.

152. *Biot* et *Arago*. Pièces comptables concernant leurs voyages.

153. Anonyme. 1° Observations de latitude faites à Dunkerque en 1818. 2° Observations du Soleil et hauteurs absolues de Rigel.

CHAPITRE V. – COMPARATEURS ET AUTRES APPAREILS SUPPLEMENTAIRES.

Lorsque les nouveaux étalons de longueur et de poids furent sanctionnés, le Bureau des Longitudes fut amené à étendre la triangulation de Méchain et Delambre à la France entière (pour la Carte d'État-major par exemple) et même à certains pays limitrophes. Il eut aussi <C.32>à répondre aux désirs des Pays qui n'avaient pas été représentés à la Commission internationale de l'an VII et qui voulurent posséder, soit d'authentiques copies des nouveaux étalons, soit même des copies de la Toise de l'Académie. Comme la construction de ces divers genres d'étalons et appareils faisait de rapides progrès, il fallut construire de nouveaux comparateurs, de nouvelles balances, plus perfectionnés ; ce sont ces nouveaux appareils que je groupe ici, sous le nom d'*appareils supplémentaires*. Ils sont conservés principalement aujourd'hui au Conservatoire des Arts et Métiers[48], à l'Observatoire de Paris[49] et <C.33>au

[48] Pour le Conservatoire je me suis aidé principalement du *Catalogue officiel des collections du Conservatoire national des Arts et Métiers*, édition de 1905-1910 en 6 fascicules, que je citerai par l'abréviation *Cat. du Cons. des A. et M.*, ou simplement *A et M*. Sauf avis contraire je renverrai toujours au 3e fascicule, qui mentionne ces appareils.

[49] Pour l'Observatoire j'ai pu m'aider des deux inventaires suivants qui forment chacun un registre spécial de dimensions respectives 20 × 30 et 21 × 31.

1° *Inventaire de* 1854 (Abrév. : *Inv.*, 1854 ou *Inv.* 4) dressé par une commission ministérielle de 3 membres (Daussy secrétaire du B. des L. ; Y. Villarceau, astronome adjoint et Mesnard sous-

Service géographique de l'Armée (autrefois Dépôt de la Guerre). Pour ceux-ci M. le général Bellot, directeur et M. le colonel Viviez, chef du service géodésique, ont bien voulu m'en communiquer la liste. Pour tous ces appareils je continue le numérotage précédent, toutefois sans espoir d'éviter ni les omissions ni les doubles emplois.

GEODESIE.

Angles.

Les n^{os} 154-160, 191-200, 220-229, etc., sont ou étaient à l'Observatoire.

154. *Secteur zénithal* de 3^{m} de « longueur » ? monté sur un trépied de bois, à roulettes. <C.34>(*Inv.* 54, n° 375 et *Inv.* 66, n° 257) C'était peut-être une partie du secteur de Graham utilisé en Laponie.

155. Ancien *cercle géodésique* à deux lunettes et deux niveaux rectangulaires (*Inv.* 54, n° 343).

156. *Cercle répétiteur* vertical de Lenoir, de 0^{m}, 50 de diamètre, à une seule lunette, sans objectif, sur pied de fer (*Inv.* 54, n° 293),

157. *Cercle* répétiteur à colonne de Lenoir, limbe de 0^{m}, 41 de diamètre ; élévation au <C.35>Centre 0^{m},55 ; monté sur un vieux trépied de bois (*Inv.* 54,

---

chef de bureau au Min. de l'Instr. publ.), nommée le 6 février 1854 et qui fonctionna dès ce jour. Après s'être assurée auprès de L. Mathieu qu'il n'existait auparavant aucun inventaire pas plus des instruments que de la bibliothèque et du mobilier, elle tint 10 séances, du 6 au 24 février 1854 ; le registre dont nous parlons (p. 3-14) donne d'abord la copie des procès-verbaux des séances et renvoie successivement à 8 annexes donnant une courte description de chaque objet avec le numéro qui lui est affecté. Nous n'avons les originaux ni des procès-verbaux ni des annexes, qui furent transmis au ministre ; mais à la suite de la copie des procès-verbaux (p. 17-75). doit être la reproduction des Annexes, sauf pour certain numéros qui manquent parce que les objets correspondants ou appartenaient à des particuliers (d'Abbadie, famille de Fresnel, etc.) ou étaient hors d'usage.
Il est à noter que cette copie porte des annotations ultérieures qui donnent de nouveaux numéros aux objets ; en outre elle servit jusque vers 1860 d'inventaire recevant l'inscription pêle-mêle des objets à mesure des acquisitions. Les numéros d'inventaire de 1854 vont de 1 à 455 mais la suite, page 77-103, reprend à 335 bis pour finir à 728.
Ces procès-verbaux font connaitre les nombreux appartements qu'on avait pratiqués dans l'observatoire pour les familles généralement peu nombreuses, des astronomes suivants :
Fr. Arago - Babinet – Bulard ? - Butilon – Faye ? - Goujon - Laugier - Liouville fils. - L. Mathieu - Mathieu fils - Mauvais - Reboul - Villarceau.

2° *Inventaire de* 1866 (*Inv.* 66) fait par Albert Lévy et son doute Gaillot. Les objets ont de tout autres numéros que dans *Inv.* 54 : ces n^{os} vont de 168 à 659, et les objets sont classés suivant les grandes divisions de la Physique : *Optique* (n^{os} 168-327 et 676) – *Physique générale* (328-386) – *Électricité* (387-432) – *Magnétisme* (424-466 et 687) – *Chaleur* (468-493) – *Hygrométrie* (497-502 et 693) – *Autre matériel*, appartenant notamment au pavillon magnétique (503-659). L'identification des objets de ces deux inventaires de 1854 et de 1866 est parfois douteuse, la description de l'un et de l'autre étant bien sommaire, sans exclure les confusions.
Malheureusement depuis 1866 il n'a pas été fait de nouvel inventaire méthodique.

n° 398, c'est-à-dire le même que le précédent). Peut-être est-ce le n° 289 de *l'Inv.* 66 qui le décrit ainsi : Cercle répétiteur de Lenoir, de 0^m, 44 de diamètre.

158. *Cercle* répétiteur de Fortin, de 0^m,43 de diamètre ; monté sur trépied de fonte (*Inv.* 54, n° 11 et *Inv.* 66, n° 296)

159. *Appareil* spécial en cuivre ayant l'aspect d'un ancien cercle répétiteur à colonne, mais de construction moderne ; le limbe a 0^m, 35 de diamètre ; hauteur totale : 1^m, 10 (*Inv.* 54, n° 398)

160. Deux *réflecteurs* dans leurs boites (*Inv.* 54, n° 205-206).

161. *Cercle* de Borda, exécuté par Bellet (A. et M., n° 8604, p. 53, figuré p. 54.).

162. *Cercle* répétiteur de Borda, par Fortin (A. *et* M., n° 8714, p. 70).

Les Cercles suivants (163-190) se trouvent au Service Géographique de l'Armée.

	Auteurs et dates.			Diamètre du limbe.	
				pouc.	m
163.	Lenoir,	1792	(n° 2)	16 ou	0,44
164.	Lennel,		(7)	16	0,44
165.	Bellet,	1803	(19)	13	0,35
166.	Id.	1808	(2)	9	0,25
167.	Id.	1811	(13)	3	0,35
168.	Id.	1816	(4)	8	0,22
169.	Id.	1818	(3)	9	0,25

Remarque. – N° 164 : Divsion intérieure en grades et division extérieure en degrés.

<C.36>

	Auteurs et dates.			Diamètre du limbe.	
				pouc.	m
170.	Lenoir,	1819	(n° 17)	9 ou	0,25
171.	Id.	1820	(19)	13	0,35
172.	Reichenbach,	1810	(14)	12	0,32
173.	Baumann,	1820	(9)	10	0,27
174.	Gambey,	1819	(1)	10	0,27

	Auteurs et dates.			Diamètre du limbe.
175.	Id.	1819	(2)	10	0,27
176.	Id.	1820	(2)	13	0,35
177.	Id.	1832	(5)	18	0,49
178.	Id.	1833	(3)	10	0,27
179.	Id.	1834	(4)	10	0,27

Remarques. – N° 174 et 175 : Employés à la jonction anglo-française de 1839-1840 et de 1861-1862. – N° 178 : employé de même en 1861-1862.

Ce cercle n° 179 de 1834 doit être un des derniers construits parce que partout, même en France, le principe de la répétition était abandonné ; aussi les cercles furent remplacés par des théodolites répétiteurs dont le Service Géographique possède divers exemplaires de Gambey, notamment les suivants :

180-189. 1820 (n° 1) ; 1821 (n° 4) ; 1825 (n° 9) ; 1825 (n° 11) employé dans la jonction anglo-française de 1861-1862 ; 1825 (n° 8) ; 1825 (n° 15) ; 1848 (n° 20) : 1849 (n° 25) ; 1851 (n° 22) ; 1851 (n° 23).

Ensuite arrivent les instruments réitérateurs notamment :

190. *Théodolite* à deux cercles de 7 pouces, ou 0^m, 18 de diamètre fait par Brunner vers 1865.

<C.37>

GEODESIE.

Comparateurs et règles diverses.

191.*Comparateur* de Lenoir, aiguille de 0^m,29 dans une boîte en bois blanc (*Inv.* 54, n° 380).

192. Une table en pierre de 1^m, 25 munie de deux microscopes pour le comparateur·précédent (n° 191) (*Inv.* 54, n° 379).

193. *Comparateur* de Troughton[50], dit aussi comparateur de Pictet, à deux microscopes, dont un micrométrique, pour comparer des mètres ou des longueurs plus petites (*Base*, III, 464, … 477 …).

[50] Il était semblable à celui employé et décrit par G. Shuckburgh (*Phil. Trans.*, 1^e partie) et en abrégé, dans *Bibliothèque Britannique*, t. X, p. 189-228 et 285-303. Ch. Wolf dit qu'il a vu ce n° 193 entier avant 1870 et que les débris existent encore en 1885 (W. 46). Il est visible que sous ces n^{os} 192, 193, 196 il y a divers doubles emplois tenant au vague des descriptions.

194. Un *banc* (avec 3 règles en acier) dont une porte un butoir (*Inv.* 54, n° 294).

195. *Comparateur* ancien sur banc de bois, présentant 3 règles en acier (*Inv.* 66, n° 345).

196. *Comparateur* sur banc de pierre (*Inv.* 66, n° 346 ; une note au crayon dit : la pierre a été cassée par un coup de vent qui a forcé la fenêtre).

197. *Comparateur* de Gambey, du Bureau des <C.38>Longitudes et de l'Observatoire, pour mètres, commandé en 1827, contenu dans une cage d'acajou de 1m,65 de long (*Inv.* 54, n° 297 et *Inv.* 66, n° 342-344 et 590).

198-199. *Machine* ? à diviser la ligne droite, par M. de Prony, contenue dans une boîte en noyer de 1m, 40 de long, portée par un établi en chêne et sapin (*Inv.* 54, n° 299 et *Inv.* 66, n° 359).

200. Petit *comparateur* de 0m, 25 de long. à l'Observatoire (*Inv.* 54, n° 413).

201. *Comparateur* du Collège de France, construit par Perrot ou Perreaux.

202. *Comparateur* de Pouillet, construit par Gambey, à lunettes et à levier micrométrique, « particulièrement destiné à la détermination des règles métalliques ». (*A.* et *M.*, n° 4189, p. 241, où se trouve une description sommaire).

203. *Comparateur* spécial de Gambey servant à la mesure des dimensions des étalons de poids (*A. et M.*, n° 3341, p. 244 ; fig. p. 245).

204. *Comparateur* à deux leviers, avec thermomètre bimétallique, de T. Silbermann, construit par Brunner (*A. et M.*, n° 4564, p. 241, avec description).

205. *Compas* à pointes fixes en acier, et auge en bois pour contenir la glace fondante, de J. T. Silbermann (*A. et M.*, n° 3049, p. 240).

206. *Comparateur* à matrice en fer et à étalon en laiton, par Lenoir. (*A. et M.*, n° 3335, p. 240.)

<C.39>

207. *Comparateur* à levier, de Gambey (*A. et M.*, n° 8639, p. 242).

208. *Comparateur* vertical ou cathétomètre, de J. T. Silbermann, par Soleil (*A. et M.*, n° 3168, p. 243).

209. *Comparateur* à levier ou sphéromètre, de Perreaux, accusant 1/4000e de millimètre (*A. et M.*, n° 7746, p. 244, et fig. 63, p. 243).

210. *Comparateur* dit sphéromètre de Biot, par Cauchoix, donnant 1/1000e de millimètre ; (*A. et M.*, n° 5298, p. 244). On peut voir aussi même page les n° 8592 et 12721.

211. *Comparateur* à talon, avec table divisée en mesures anglaises et françaises, donné par le Gouvernement anglais en 1871 (*A. et M.*, n° 8267, p. 241). *Voir* aussi les n° 3050 et 3333. p. 240.

212. *Comparateur* pour mesurer le diamètre de la boule du pendule.

Les 4 règles géodésiques suivantes sont au Service géographique de l'Armée, ainsi que les 3 mètres qui suivent :

213-214. Règle bimétallique (acier et laiton) de Porro, de 4^{m}, avec un mètre étalon.

215. Règle bimétallique (platine et laiton) de Brunner.

216. Règle.

217. Règle de platine.

218. Mètre en laiton de Fortin.

219. Mètre en laiton de Bellet.

<C.40>

220. Mètre étalon dans une gaîne en bois de 1853.

Les *Mètres* n^{os} 7, 8, ci-dessus paraissent être ceux qui dans *Inv.* 54, p. 10, reçurent les n^{os} 409, 405 ; on y trouve aussi le suivant, n° 408 : tous ces objets, en 1854, étaient conservés dans l'*armoire des mètres* de la bibliothèque.

221. *Règle* en platine, à traits vers les extrémités, sans désignation aucune, contenue dans une boîte en acajou dont la clef manque (*Inv.* 54, n° 408).

222-223. Deux *règles* en fer, de 2^{m},40 dans leurs boîtes en bois (*Inv.* 54, n° 310). Ce sont sans doute celles qui ont le n° 339 dans *Inv.* 66).

224. Autre *règle* dans une boîte séparée (*Inv.* 66, n° 340).

225. *Mètre* en platine à traits, fait, par Fortin en 1821.

226. *Mètre* en platine à traits, fait par Gambey, en 1839.

227. *Mètre* en cuivre (*Inv.* 66, n° 333).

228. Deux *barres* d'acier fondu de 0^{m}, 95 de long, avec une collection de barreaux aimantés (*Inv.* 54, n° 289).

229. Double mètre en bois (*Inv.* 1854, n° 12)

230. *Mètre* en platine de Lenoir, sans aucune division, comparé plusieurs fois à celui des Archives et décrit aussi plusieurs fois (*A. et M.* n° 3296, p. 209).

231-233. *Mètre* en platine, à bouts et à traits, reposant sur une règle en bronze de manière à former thermomètre bimétallique, <C.41>construit par Brunner d'après le plan de J. T. Silbermann (*A. et M*, n° 4564, p. 210). Il en est de même des deux n^{os} 4564 bis et 4564 ter, aussi p. 210.

234. Mètre provisoire en laiton de Borda et Brisson, par Lenoir (*A. et M.*, n° 3313, p. 210, où l'on donne sa description).

235. *Mètre* en laiton, étalon égal à la dix millionnième partie du quart du méridien terrestre, par Lenoir (*A. et M.*, n° 3302, p. 209).

236. *Mètre* étalon en laiton conforme au prototype, par Lenoir (*A. et M.*, n° 3303, p. 209).

237. *Mètre* en laiton, par Lenoir (*A. et M.*, n° 3308, p. 209)

238-243. *Mètres* de Lenoir en laiton n^{os} 68, 69, 72, 75, 77 (*A. et M.*, n^{os} 3304, 3305, 3306, 3307, 6206, 12 804, p. 209-211).

234. *Mètre* en laiton, divisé en millimètres, par Gambey (*A.* et *M.*, n° 3301, p. 209).

245. *Mètre* en laiton, par Gambey, divisé en millimètres sur palladium (*A.* et *M.*, n° 5302, p. 211).

Signalons une *toise* divisée sur les quatre faces, par Chapotot (*A.* et *M.*, n° 7526, p. 213) et la *toise* de Boscovich, en acier [*A.* et *M.*, n° 13 488 (*suite*), p. 265].

BALANCES ET POIDS.

246. Balance de Fortin et Hermann, de 0^{m},70 de longueur de fléau ; boîte acajou (*Inv.* 54, n° 296).

<C.42>

247. Une grande *balance* de Fortin, sans poids (*Inv.* 56, n° 357. Peut-être identique au n° 21).

248. *Balance* de précision de Gambey, fléau de 0^{m}, 40, avec sa collection de poids (*Inv.* 54, n° 340 et *Inv.* 66, n° 358. Ce dernier *Inv.* dit que l'oculaire manque).

249-250. Deux *balances* ayant appartenu à Lavoisier (*A. et M.* n^{os} 7544, 7545, p. 249).

251. *Balance* de précision de Fortin, pour le kilogramme, accusant 1^{mgr} (*A. et M.*, n° 3337, p. 248.).

252. *Balance* de précision construite par Fortin, ayant fait partie du laboratoire de Chevreul aux Gobelins (*A. et M.*, n° 11 481, p. 251).

253. *Balance* de précision, de la portée de 1^{kg}, construite par Fortin (an VII) et ayant fait partie du laboratoire de Chevreul au Muséum d'Histoire naturelle (*A.* et *M.*, n° 12 690, p. 251).

254. *Balance* de précision, de la portée de 1^{kg}, construite par Fortin (an VII) (*A. et M.*, n° 12 802, p. 251).

255. *Balance* de précision pour le kilogramme, accusant 1^{mgr}, par Gambey (*A. et M.*, n° 3336, p. 248 où l'on donne aussi sa fig.).

256. *Balance* de Dumas, pour la densité des gaz, par Deleuil (*A. et M.*, n° 5041, p. 249.).

257. *Balance* pour la vérification du kilogramme dans le vide, construite par Deleuil en 1859 (*A. et M.*, n° 11261, p. 251).

<C.43>

258. *Balance* d'essai, pour 1^{hg}, accusant 1/10 de milligramme par division, par Bianchi (*A. et M.*, n° 5111, p. 249). Sans doute celle employée dans les comp. de R, M. et Brix en 1859 (p. 7).

259. *Balance* de précision, pour 1^{kg}, accusant 1^{mgr}, par Hempel (*A. et M.*, n° 7443, p. 249).

260. *Balance* de précision à courts fléaux par Collot (*A. et M.*, n° 11 579, p. 251).

261. *Balance* de 1^{kg} sensible au milligramme, par Collot (*A. et M.*, n° 13 785, p. 252).

262. *Balance* hydrostatique de Gambey appartenant au Collège de France, avec poids en laiton.

263. *Balance* de Collot, de l'École Normale, permettant le transport mécanique des kilogrammes d'un plateau à l'autre. Les deux balances 261, 262 servirent aux opérations de 1878-1880 qui aboutirent au choix du kilogramme international exactement égal à celui des Archives. Ces opérations qui furent faites à l'École normale et à l'Observatoire.

264. *Balance* de précision, pour 50 livres(?), accusant 1^{mgr} (*A. et M.*, n° 4585, p. 249).

265. *Balance* de précision, pour la livre, accusant $0^{mgr},5$ (*A. et M.*, n° 4856, p. 249). Les deux n° 264-265 ont été donnés par l'Intendance des P. et M. des États-Unis d'Amérique, par les soins de M. Vattemare, en 1850.

266. *Kilogramme* conforme à la loi du 18 germinal an III, présenté le 4 messidor an VII par Fortin, dans une boîte de peau de chagrin. Il <C.44>présente une assez forte rayure vers la moitié de sa hauteur (*Inv.* 54, n° 410). Doit être le kilogramme indiqué ci-dessus sous le n° 12. Comparé à plusieurs reprises à l'étalon des Archives.

267. *Kilogramme* en platine, conforme au prototype des Archives (*A. et M.*, n° 329 ; p. 229). *Voir* R. et M. Brix, p. 21. On peut supposer que c'est celui qui est dit n° 1 ou C' du Cons. A. et, M.

268. *Kilogramme* en platine, conforme au prototype, par G. Froment (*A. et M.*, n° 5426-5427, p. 230). Serait donc le n° 2 ou C" du Cons. des A et M : *voir* R, M. et Brix, p. 21.

269-270. Deux *kilogrammes* en platine par Collot père (*A et M.*, n° 7275-76. p. 230).

271-272. Deux *kilogrammes* en laiton, par Fortin, conformes dans le vide au prototype (*A. et M.*, n° 3298, 3299, p. 230).

274-275. Trois *kilogrammes* en laiton, par Fortin, conformes dans le vide au prototype, provenant de l'Académie des Sciences, 1866 (*A. et M.*, n° 7534, p. 232).

276. *Kilogramme* en laiton doré, par Gambey (*A. et M.*, n° 5303, p. 230).

277-278. Deux séries de *poids* cylindriques platinés, disposés pour obtenir des étalons, depuis le kilogramme jusqu'au gramme, par B. Bianchi (*A. et M.*, n° 6820, p. 231).

279. *Kilogramme* en cuivre platiné, et sa subdivision jusqu'au gramme divisé, par MM. Collot frères (*A. et M.*, n° 7439, p. 231).

<C.45>

Pour les sphéromètres, comparateurs, employés pour déterminer les dimensions des poids, *voir* n^{os} 200, 203.

280. Collection de *poids* dorés, à cheville en or, depuis 10^{kg} jusqu'au gramme, avec série du gramme en platine, construite par J. A. Deleuil en 1854 (*A. et M.*, n° 11 263, p. 232).

281. *Kilogramme* en laiton du Collège de France, désigné par R : (R, M. et Brix, p. 21).

PESANTEUR ET HORLOGES DE COMPARAISON.

282. *Boule de pendule*, en platine, ayant reçu un choc et portant quelques taches, contenue dans une boîte en maroquin rouge (*Inv.* 54, n° 414).

283. *Boule* pour pendule, en platine, de 0^{m},035 de diamètre, dans une boîte en maroquin rouge (*Inv.* 54, n° 431).

284. *Boule* argentée ou en argent de 0^{m},03 de diamètre environ, dans une petite boîte en bois (*Inv.* 54, n° 416).

285. *Calotte* employée à Formentera.

286. *Boule* de cuivre de même diamètre.

287-288. Deux *pendules* simples en laiton, avec leur couteau de suspension, contenus chacun dans une boîte de noyer (*Inv.* 54, n° 440).

289. *Pendule* (invariable ?) en laiton dans une boîte marquée n° 2 (*Inv.* 54, n° 334).

290-293. Quatre *pendules* dans leurs boîtes, <C.46>venant du voyage de M. Freycinet (*Inv.* 66, n° 328.)

294. *Pendule* avec double règle de sapin verni, dans sa boîte (*Inv.* 54, n° 333).

295. Une *règle* en acier de 0^{m},95 portant un appareil de suspension (*Inv.* 54, n° 142).

296. *Horloge* de Lepaute avec support en fer pour les expériences sur le pendule (*Inv.* 54, n° 216 et *Inv.* 66, n° 330). *Voir Base*, IV, P. 441… et pl. 1re.

Nombre d'autres horloges, chronomètres, . . . de l'observatoire ont pu servir pour les comparaisons. Voir *Inv.* 54, n^{os} 34, 35, 52, 68, 86, 87, 88, 89, 100.

CHAPITRE VI. – ETALONS SECONDAIRES.

Dès 1800 on commença de demander quelques copies du nouveau mètre. La première occasion se présenta lorsque la Suède voulut reprendre une nouvelle mesure de l'arc de Maupertuis ou du cercle polaire[51]: on envoya un mètre, une toise et un cercle répétiteur de Borda, celui-ci construit spécialement par Lenoir. Dans la suite les demandes analogues se répétèrent, au moins pour les mètres et les kilogrammes, <C.47>rarement pour les toises, mais non pour les cercles répétiteurs : c'est que le principe de la répétition, encore admis en France pendant un tiers de siècle, fut bientôt abandonné à l'étranger. Ce sont ces divers étalons que j'appelle *dérivés* ou *secondaires*[52], construits pour des Pays étrangers ; je les groupe ici par ordre alphabétique de ces Pays, et j'y joins les autres instruments, demandés ou réunis exceptionnellement. Ici les omissions doivent être fort nombreuses, même en faisant abstraction des étalons de 3e ordre qui furent distribués à divers reprises par le Gouvernement français, notamment pour obtenir en échange des poids et mesures des autres pays, poids et mesures qui se trouvent en grand nombre au Conservatoire des Arts et <C.48>Métiers, devenu l'organe français officiel de tout ce qui concernait ces questions.

ALLEMAGNE.

297. *Toise* de Bessel en fer construite en 1823, dite aussi Toise normale de l'Observatoire de Kœnisgberg. De bonne heure on en fit, en Allemagne, de nombreuses copies ; dans un de ses Mémoires, le général Bæyer cite la copie n° 10.

298. *Toise* de Baumann en fer, copiée sur la précédente à Berlin par Baumann en 1852.

299. *Toise* d'Ertel.

300. *Toise* de Gambey faite en 1831 et comparée par Arago, Mathieu et Nyegaard.

301. *Mètre* de platine de Lenoir demandé par le roi de Westphalie[53] en 1810 ou 1811.

---

[51] *Voir* DELAMBRE, *Mesure de la Terre*, p. 317, … et *C. des T.* de 1808, p. 466-479.

[52] On trouve mentions et descriptions de divers de ces étalons dans des collections ou publications nombreuses parmi lesquelles je mentionnerai les suivantes, auxquelles je renverrai souvent :

12. REGNAULT, MORIN et BRIX. *Rapport* sur les comparaisons qui ont été faites à Paris en 1859 et 1860 de plusieurs *kilogrammes* en platine et en laiton avec le kilogramme prototype des Archives. *Études* sur les diverses circonstances qui peuvent influer sur l'exactitude des pesées. Publié par ordre du Gouvernement Prussien. Berlin, 1861 (Abrév. : R, M., et Brix).

13. *Travaux et mémoires du Bureau international des Poids et mesures*. 17 vol. de 1881 à 1927 (Abrév. : T. du B. Int. P. et M., ou plus en abrégé : P. et M., suivi du tome et de la page.

[53] A ce sujet on lit au procès-verbal du Bureau des Longitudes, séance du 30 janvier 1811 :

302. *Mètre* de cuivre comparé par Arago et De Humboldt le 24 octobre 1817.

<C.49>

303. *Kilogramme* de platine comparé au prototype des Archives (?), le 24 octobre 1817 par Arago et De Humboldt. Le texte du certificat de comparaison est donné dans *R. M. et Brix*, p. 13. Désigné plus tard par n° 1 ou B' on reconnut qu'il avait une équation positive anormale de 12^{mgr} dont la cause n'est pas bien expliquée. Rectifié en 1859 par Silbermann, il a conservé depuis la même notation n° 1 ou B' et il fut comparé en 1860 au prototype des Archives en même temps que les quatre suivants :

304. *Kilogramme* de cuivre de Klaproth.

305. *Kilogramme* en platine de Berlin, construit par Froment, dit n° 2 ou B".

306-307. Deux *Kilogrammes* de Berlin en laiton doré dits n° 3 ou B"' et n° 4 ou B"".

308. *Kilogramme* de Steinheil.

ANGLETERRE. *Voir* GRANDE-BRETAGNE.

AUTRICHE.

309. *Kilogramme* de platine construit par Froment et comparé au prototype des Archives par Silbermann et Froment le 20 octobre 1857 (*R, M. et Brix*, p. 3).

310. *Kilogramme* de laiton doré.

BELGIQUE.

311. *Kilogramme* étalon en platine dit *prototype* de Belgique (T. et M., IV, p. IV-V).

<C.50>

312. *Kilogramme*, copie du précédent (T. et. M. I, p. D-51).

DANEMARK.

313. *Toise* de Schumacher, faite par Fortin.

M. Bouvard demande si le Bureau veut l'autoriser à laisser faire la comparaison du mètre de platine avec un mètre de platine que M. Lenoir fait pour S. M. le roi de Wesphalie. Le Bureau accorde l'autorisation, mais il décide en même temps qu'on ne tirera jamais l'étalon de sa boite que dans les occasions extraordinaires, comme celle où un souverain demanderait un étalon bien authentique ou bien où un savant aurait à faire une expérience dans laquelle il aurait besoin d'un mètre bien exact.

314-315. *Mètre* en fer et *Kilogramme* en cuivre transmis en Danemark par l'intermédiaire de Bugge, délégué officiel à la Commission de l'an VII.

316-317. *Mètre* et *Kilogramme* appartenant à Bugge[54].

318. *Kilogramme* d'Olusen, 1825.

319. *Pendule* invariable demandé par Schumacher.

ESPAGNE.

320-323. Deux *mètres* et deux *Kilogrammes* venant de la Commission de l'An VII.

324. *Règle* bimétallique de 4^m, platine et cuivre, de Brunner, construite en 1856 et employée dès 1858 pour la mesure de la base de Madridejos.

305. *Règle* métrique à bouts et à traits par <C.51>Froment qui accompagne la règle bimétallique n° 324.

ETATS-UNIS D'AMERIQUE.

326. *Toise* de fer faite par Canivet en 1768.

327. *Toise* de fer de Lenoir, comparée par Bouvard et Arago le 16 mars 1813.

328-329. Deux *toises* copiées sur celle de Lalande.

330. *Mètre* de cuivre confié en l'an II à Dombey.

331. *Mètre* en fer provenant de Tralles.

332. *Mètre* en laiton de Lenoir qui l'avait construit pour lui-même.

333. *Mètre* en laiton de Lenoir comparé à l'étalon du Bureau des Longitudes par Bouvard et Arago le 16 mars 1813.

334. *Mètre* en laiton de Fortin, comparé par lui-même le 24 décembre 1824.

335. *Mètre* en platine appartenant au *State Departement*, comparé par Arago.

336. *Grave* (kilogramme) de cuivre confié en l'an II à Dombey.

337. *Kilogramme* de cuivre provenant de van Swinden.

338. *Kilogramme* de platine.

339-341. Trois *kilogrammes* de laiton ; l'un d'eux venant du président Adams.

On voit que les États-Unis ont possédé de très bonne heure des étalons métriques, même avant la sanction définitive des prototypes <C.52>des

[54] D'après Moll (*Journal of the R. Institution*, n° 4, 1831) en l'an VII le Gouvernement français offrit un mètre et un kilogramme non seulement à chaque Pays représenté mais aussi à chaque commissaire ou délégué officiel. Pour cette raison j'attribue deux mètres et deux kilogrammes à chaque pays officiellement représenté dans cette Commission internationale.

Archives. On lit en effet dans les papiers du Comité de Salut public, à la date du 21 frimaire an II, que le Comité envoie aux États Unis un mètre en cuivre divisé et un gravé pareillement divisé par l'intermédiaire de Joseph Dombey « Correspondant du Museum d'Histoire naturelle ». Ce sont les N^os^ 330 et 336 ci-dessus.

Frédéric-Rodolphe Hassler, qui avait connu Tralles en Suisse, nous apprend, dans un mémoire[55] de 1832, qu'il arriva aux États Unis en 1805, apportant les objets suivants : une toise faite par Canivet, en 1768 et achetée à Paris en 1796 de la succession de Dionis Duséjour (n° 326 ci-dessus) ; un mètre en fer qu'il avait reçu de son ami Tralles et qui était un des étalons originaux faits par le Comité des Poids et Mesures[56] avant les sanctions de l'an VII (n° 331) ; un kilogramme venant de van Swinden[57] (n° 337).

<C.53>

FINLANDE.

342. *Mètre* étalon de l'Université d'Abo, comparé à celui de l'Observatoire en 1824.

GRANDE-BRETAGNE.

343. *Mètre* de platine construit sous la direction du Bureau des Longitudes à la demande de Pound en 1816.

344. *Kilogramme* de laiton appartenant à l'Echiquier.

345. *Kilogramme* demandé par le consul d'Angleterre.

346-347. Deux *kilogrammes* de laiton appartenant à W. H. Miller[58].

348. *Kilogramme* en platine non fondu, construit par Gambey, comparé à celui des Archives en 1845 (*Phil. Trans.* 1856, t. 146, p. 876.).

GRECE.

349-350. Mètre en acier. – Kilogramme en cuivre.

---

[55] FRED.-ROD. HASSLER. *Comparison of Weights and Measure of Length and Capacity,* des États-Unis. Dans ces comparaisons il fut aidé, vers la fin, par Nicollet, qui venait de quitter Paris.

[56] Le Comité avait fait et comparé trois mètres de fer en surnombre de ceux qui devaient être remis aux Délégués, et ils restèrent entre les mains de Tralles ; c'est un de ces trois mètres, le n° 331 ci-dessus, que Hassler avait reçu de Tralles.

[57] Il fut construit aussi trois kilogrammes en surnombre qui restèrent entre les mains de van Swinden ; c'est un de ces kilogrammes qui est le n° 337 ci-dessus.

[58] *Voir* W. H. MILLER. *On the Construction of the New Imperial Standard Pound* ; etc. Phil. Trans. for 1856 (t. 146) p. 751-946.

Ces deux numéros furent construits par Deleuil à Paris, à la Monnaie, en 1834-1835. En mars 1834 le Gouvernement grec avait <C.54>fait demander au Bureau des Longitudes des étalons et l'on avait pensé qu'il s'agissait « d'un mètre à bout en platine, d'un mètre en fer portant des subdivisions en décimètres, centimètres et millimètres, d'un kilogramme en platine, enfin d'un kilogramme en cuivre, avec une collection de tous les poids dans lesquels il se subdivise ». Mais il fut construit seulement à un mètre d'acier et à un kilogramme de cuivre exécutés par Deleuil. Le mètre d'acier fut comparé par Prony (séance du 18 février 1835) au mètre de platine (on ne dit pas lequel) et Prony avec Mathieu furent chargés de compléter les comparaisons.

HOLLANDE.

351-352. Deux *mètres* et deux *kilogrammes* venant de la Commission de l'an VII.

353-354. Deux *kilogrammes* supplémentaires étalonnés par la Commission de l'an VII (*voir* après les n^{os} 339-341).

355. *Kilogramme* en laiton construit par Fortin.

ITALIE.

356-372. Huit *mètres* et huit *kilogrammes* étalonnés par la Commission de l'an VII.

373. *Toise* de Spano.

374-382. Trois *mètres* et trois *kilogrammes* de Modène en cuivre.

En août-septembre 1850, J.-B. Biot, V. Regnault <C.55>et J. Bianchi procédèrent à la comparaison d'étalons métriques et à divers appareils commandés à Paris par le Duché de Modène. Ces appareils étaient : une machine à diviser la ligne droite et un comparateur pour mètres, construits l'un comme l'autre par Perreaux, et une balance pour kilogrammes faite par Deleuil. Le comparateur pouvait servir pour mètres à bouts ou pour mètres à traits entre eux, ou même pour mètres à bouts à comparer à des mètres à traits. Quant aux étalons, c'étaient :

- 3 mètres à bouts en laiton, par Perreaux (n^{os} 1, 2, 3),
- 3 kilogrammes en laiton, par Deleuil (n^{os} 1, 2, 3).

Avec le comparateur de Gambey, de l'Observatoire, ces 3 mètres furent comparés avec le mètre de platine à bouts et avec le mètre à traits de laiton, appartenant l'un et l'autre au Bureau des Longitudes.

Pour les kilogrammes, avec la balance de Gambey, de l'Observatoire, ils furent comparés avec le kilogramme de laiton du Ministère de l'Intérieur, aujourd'hui du Conservatoire des Arts et Métier. Ce kilogramme de laiton du Conservatoire

est dit kilogramme type ou normal, et on insiste sur ce fait que « c'est le kilogramme en laiton qui est la déduction la plus immédiate des faits ». En outre, on ajoute : « Nous avons fait une comparaison nouvelle <C.56>entre le kilogramme type en laiton et le kilogramme type en platine du Bureau des Longitudes, mais la saison n'était pas favorable », car on opérait à la température ambiante de 17°, bien éloignée de 0°. Voir : *Memorie di Matematica e di Fisica della Societa italiana delle Scienze residente in Modena*, tomo XXV (1850), parte prima, p. 19-30. D'après *R, M. et Brix*, p. 33, le kilogramme R en laiton du Collège de France fut alors comparé au *prototype de platine des Archives*.

RUSSIE.

383. *Toise* de platine[59].

384. *Mètre* de platine.

385. *Kilogramme* de platine.

SUEDE.

386-388. *Cercle* répétiteur, *toise* et *mètre*. tous de Lenoir, envoyés en Suède pour la nouvelle mesure de l'arc de Laponie 1802.

389. *Kilogramme* C_n de Repsold père.

SUISSE.

390-393. Deux *mètres* et deux *kilogrammes* étalonnés par la Commission de l'an VII.

<C.57>

394-395. Deux *mètres* supplémentaires étalonnés par la Commission de l'an VII (*voir* après les n^{os} 339-341).

396. *Kilogramme* de platine par Collot, 1863.

CHAPITRE VII. – COMPARAISONS D'ETALONS PRIMAIRES OU DE PREMIER ORDRE AUX PROTOTYPES DES ARCHIVES

Les multiples étalons de divers ordres que nous venons d'énumérer ont nécessairement donné lieu à un très grand nombre de comparaisons que, sans doute, il serait aujourd'hui difficile de retrouver au complet. Je veux me borner à indiquer les comparaisons qui ont été faites entre les étalons dits primaires

[59] Les 3 n^{os} 383-385 sont mentionnés dans : A. TH. KUPFFER, *Travaux de la Commission* pour fixer les mesures et les poids de l'Empire de Russie. 1841. 2 vol. et pl.

ou du premier ordre et les prototypes des Archives[60]. Je donnerai d'ailleurs *in extenso* les procès-verbaux des comparaisons qui n'auraient pas été publiés encore et dont j'ai eu connaissance ; pour les autres j'indiquerai seulement les mémoires où ils sont publiés.

D'après certains textes, on pourrait croire <C.58>que les comparaisons que nous considérons se trouvent réunies dans un registre spécial enfermé avec les prototypes dans l'armoire de fer ; mais il résulte des renseignements qu'a bien voulu me donner, en 1928, M. Langlois, garde général des Archives, que cette armoire contient seulement les deux premiers volumes de la *Base* du système métrique et 9 feuillets séparés, marqués au crayon de 1 à 9 ; pour certains de ces feuillets nous aurons l'occasion d'indiquer leur contenu.

En 1873, le général Morin[61] évaluait à 7 le nombre de comparaisons faites de 1811 à 1863 avec le mètre des Archives et à 9 le nombre de celles faites avec le kilogramme. Sans ajouter aucun détail sur ce sujet il dit que son relevé se trouve probablement incomplet. Voici les comparaisons venues à ma connaissance :

Mètres.

9 BRUMAIRE AN XII (1803 NOV. 1). – Le ministre de l'Intérieur (Chaptal) informe Camus garde général des Archives que Prony est autorisé à retirer des Archives le mètre et le kilogramme prototypes.

<C.59>

18 NIVOSE AN XIII (1805 JANVIER 8). - Comparaison du mètre de l'Observatoire, faite par Delambre, Prony, Bouvard, Burckhardt et Belleyme en présence de Lenoir père et fils, et avec leur nouveau comparateur. Le procès-verbal de cette comparaison est publié dans la *Connaissance des Temps* de 1808, p. 482-483 et le résultat est que le mètre de l'Observatoire est plus long que celui des Archives de moins de 1/600 000, quantité si petite qu'on ne peut en répondre bien sûrement dans l'observation.

1811 (JANVIER 30). – Comparaison d'un mètre pour le roi de Westphalie. Voir le n° 301 ci-dessus.

1817 MARS 12. – Comparaison d'un mètre en platine de Lenoir destiné à la Société royale de Londres. Young était venu pour assister à la comparaison. La demande de ce mètre avait été faite au Bureau des Longitudes dès août 1816

[60] Les prototypes des Archives ont souvent été décrits mais plus ou moins sommairement. Une description assez complète se trouve dans *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, t. V, p. 6-9. Pour le mètre on en trouve une autre dans les mêmes Annales, 1re série, t. X, p. 123.

[61] Général MORIN, *Notice historique sur le système métrique, sur ses développements et sa propagation, dans Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 1re série, t. IX ; p. 611. Cette Notice intéressante occupe les pages 573-640 du volume.

par lettre de Pond, complété peu après par Blagden. Celui-ci en demandait deux, ce que le procès-verbal du 18 septembre 1816 relate en ces termes :

> « M. Blagden annonce que la Société royale de Londres désire deux mètres séparés : l'un qui aura la longueur exacte et l'autre qui sera plus long et sur lequel on tracera deux lignes parallèles à la distance d'un mètre. On propose d'en augmenter l'épaisseur en conservant la <C.60>largeur. La largeur sera de 25^{mm} et l'épaisseur de 6^{mm} ; on tracera une ligne sur le milieu de la largeur. La longueur totale est de $1^{m},04$ ».

Ces mètres étaient terminés dès le 22 janvier 1817, car alors Lenoir en demandait la vérification, qui fut faite bientôt après ; et les 5 et 12 février Prony[62] exposa les moyens qu'il a préparés dans ce but. La comparaison officielle eut lieu, en présence de Young comme nous venons de dire, le 12 mars 1817.

1822 FEVRIER-MARS. – L'expérience acquise et les résultats obtenus dans l'exécution des mètres anglais ci-dessus incitèrent le Bureau à faire construire pour son usage un nouveau mètre de platine, dit tantôt à *points*, tantôt à *traits*. Voici ce qu'on lit à ce sujet dans les procès-verbaux du Bureau des Longitudes respectivement aux dates de 1821 janvier 17, février 21 et 1826 mars 6 :

> « On demande que sur les fonds qui sont à la disposition du Bureau on fasse exécuter un mètre à points, semblable à celui qui a été envoyé à Londres, c'est-à-dire en platine. MM. Prony, Bouvard, Biot, Arago et Mathieu sont nommés commissaires ».

<C.61>

> « Au nom de la Commission nommée dans les séances précédentes, M. Arago annonce que M. Fortin s'engage à faire le mètre à traits pour une somme qui ne s'élèvera pas à 2600^{fr}. »
>
> « Le mètre à traits commandé par le Bureau des Longitudes est achevé. MM. Burckhardt, Biot, Arago, Mathieu et De Prony sont nommés commissaires pour en faire un rapport ».

Mais on ne trouve pas ce rapport dans les procès-verbaux et je ne crois pas qu'il ait été publié ; il est peu probable en effet qu'on ait attendu trois années entières ; mais alors cette comparaison se confondrait avec la suivante :

1825-1826. – On lit au procès-verbal du 18 janvier 1826 : « Le bureau nomme une Commission composée de M. Prony, Biot et Mathieu qui procédera vendredi prochain à la comparaison des étalons de l'observatoire et des Archives ».

---

[62] Certaines comparaisons de mètres faites par Prony peuvent l'avoir été avec son *Nouveau comparateur* décrit en 1815 dans la *Connaissance des temps* de 1818, p. 350-354.

Puis dans celui de la séance suivante, 25 janvier 1826 :

> « M. Biot rend un compte verbal des comparaisons qu'il a faites de concert avec MM. Prony et Mathieu du mètre de platine de l'Observatoire avec celui des Archives. Il annonce qu'il remettra dans la prochaine séance une note écrite qui sera insérée dans le procès-verbal ».

En réalité, c'est à la suite de la séance du 10 mai 1826 qu'on lit ce qui suit :

<C.62>

> « *Comparaisons faites aux Archives royales entre le mètre étalon de platine et le mètre de platine de l'Observatoire.*
>
> Le comparateur dont on a fait usage est celui qui a servi aux expériences du pendule en Angleterre, en Ecosse, et en Italie. C'est aussi le même qui a été employé pour constater la longueur du mètre de platine que le Bureau des Longitudes a fait faire pour la Société royale de Londres. Chacune de ses parties vaut 2/1000 de millimètre.
>
> La barre du comparateur est en fer. Pour effectuer la comparaison des deux mètres, on a posé d'abord sur cette barre l'un de ces mètres, par exemple celui des Archives que nous désignerons par A, prenant soin de ne le toucher qu'avec les mains gantées. Après avoir ajusté bien établi son contact avec la pièce mobile du comparateur, on s'est éloigné et on l'a abandonné à lui-même, pour que sa température propre devint la même que celle de la barre et pût être exactement indiquée par un thermomètre très sensible posé sur sa surface. Après un certain temps suffisant pour que cette communication de température fût effectuée et se trouvât attestée par la permanence de l'indication thermométrique, qui s'observait à distance, on a lu la température, que nous nommerons t, ainsi que le nombre des parties auquel s'arrêtait l'index du comparateur, nombre que nous désignerons par c.

<C.63>

> Cela posé, on a enlevé l'étalon A et on l'a remplacé par le mètre B du Bureau des Longitudes, en prenant d'ailleurs les mêmes précautions pour assurer la communication complète de la température et son évaluation exacte. On a observé alors la nouvelle indication du thermomètre que nous désignerons par t' et la nouvelle indication de l'index du comparateur que nous désignerons par c'.
>
> Ces observations faites on a replacé de nouveau sur le comparateur l'étalon A et l'on a noté de nouveau la température t" ainsi que l'indication c" de l'index.
>
> Cela posé, si l'on représente par f la dilatation linéaire du fer et par p la dilatation linéaire du platine pour l'unité de longueur, il est facile de voir que l'excès du mètre B sur l'étalon A' à la température t' de

la comparaison intermédiaire sera exprimé avec une approximation égale à toute quantité appréciable par la formule

$$\frac{2mm}{1000}\ \frac{1}{2}\ c+c'\ -c'\ +1000mm\ f-p\quad t'-\frac{1}{2}\ t+t''$$

dans laquelle le terme affecté de (f – p) exprime la réduction qu'il faut faire à la première et à la troisième comparaison pour la ramener à la température de la comparaison intermédiaire. Sur quoi il est nécessaire de faire remarquer que d'après la disposition de <C.64>l'échelle de notre comparateur les nombres c, c', c" indiqués par l'index croissent à mesure que les longueurs appliquées sur le comparateur deviennent moindres.

Nous devons encore faire remarquer que dans les comparaisons nous avons quelquefois employé des pièces mobiles de contact différentes entre elles dont l'une a été faite par Gambey, l'autre par Fortin ; mais nous avons constaté que l'une et l'autre donnent toujours les mêmes différences entre les mêmes longueurs, lorsque les extrémités des règles comparées sont bien planes. En outre, nous avons rapporté ici l'indication particulière de la pièce mobile employée dans chaque comparaison.

Tableau des comparaisons du mètre de platine du Bureau des Longitudes avec l'étalon de platine des Archives royales.

Date des séries.	Nombre des observations alternatives.	Indication de la pièce mobile de contact.	Température moyenne des compar. Intermédiaires.	Excès du mètre du Bureau sur celui des Archives à la température *t'*.
1825.			o	mm
Oct. 13	6	Fortin	+19,045	+0,0045255
15	10	Id.	+19,441	+0,0048524
16	6	Id.	+17,480	+0,0045900
18	6	Id.	+16,700	+0,0039500
1826.				
Janv. 21	8	Gambey	+ 1,315	+0,0026620
29	4	Fortin	+ 0,987	+0,0030376
	40			

<C.65>

> N[a]. La série du 21 janvier est la seule à laquelle MM. Prony et Mathieu aient pris part ; de là nous concluons que le mètre de platine du Bureau des Longitudes excède le mètre étalon des Archives d'une quantité très petite à la vérité, mais cependant susceptible d'être rendue constamment sensible au Comparateur.
>
> D'autres comparaisons faites par l'intermédiaire d'un étalon de fer nous ont donné le même résultat, et c'est même ainsi que dans l'origine nous avons été instruits de cet excès.
>
> En prenant la moyenne de toutes les comparaisons faites à des températures diverses, la valeur moyenne de l'excès dont il s'agit serait $0^{mm},0039363$ ou un peu moins de 4 millièmes de millimètre.
>
> Mais la marche des résultats partiels semble indiquer qu'il existe entre les métaux dont sont formés les deux mètres une très petite différence qui rend celui du Bureau un peu plus dilatable que celui des Archives, ce qui augmente ainsi son excès sur ce dernier à mesure que la température s'élève de 0° à 19°.
>
> Paris, le 7 mai 1826.
>
> J. B. BIOT. »

A la séance suivante, du 17 mai 1826, on lit cette rectification :

> « M. Mathieu signale une inexactitude qui paraît s'être glissée dans la rédaction du <C.66>procès-verbal de la comparaison des deux mètres de platine. Suivant M. Mathieu la comparaison à laquelle il a pris part n'est pas celle qui a été faite sous les yeux de M. de Prony ; on priera M. Biot de rectifier cette erreur ».

En outre, on compara au mètre de l'Observatoire celui de Fortin en cuivre commandé par l'Université d'Abo et qu'Arago avait comparé déjà. Sans doute il en fut de même du mètre en laiton commandé à Paris par Hansteen en mars 1826.

En 1835 on compara un mètre destiné au Gouvernement grec : voir n° 349 ci-dessus. J'ignore à quel étalon il fut comparé.

1835 AVRIL 15-17. – A la séance du Bureau des Longitudes du 22 avril 1835 on lut une lettre du ministre pour recommander un astronome danois qui devait faire des comparaisons. « Arago répond que les comparaisons demandées par M. Olufsen ont été faites. » On lit, en effet, dans un mémoire de C. A. Steinheil que ces comparaisons furent faites par Olufsen les 15 et 17 avril 1835.

1837 MAI 24-27. – Ces comparaisons furent faites par Gambey et C. A. Steinheil du 24 au 27 mai 1837. A la séance du 10 mars 1837 du Bureau des Longitudes on lit :

« A l'occasion des comparaisons que M. Steinheil fait aux Archives avec l'étalon du mètre, M. Arago propose que l'on compare de nouveau <C.67>avec cet étalon légal celui qui est déposé à l'Observatoire. Une commission composée de MM. Arago, Mathieu, Gambey et Savary s'occupera de cette comparaison ainsi que de celle d'un kilogramme. On insiste sur la nécessité d'avoir plusieurs étalons au cas où celui des Archives viendrait à être détruit ».

1839 AOUT 17. – Séance du Bureau des Longitudes du 28 août.

« *Procès-verbal des opérations faites aux Archives le 17 août 1839.*

M. Gambey ayant tracé deux traits sur une règle de platine, appartenant au Bureau des Longitudes, j'ai comparé l'intervalle qui les sépare à l'étalon des Archives, en prenant le centre de chaque trait pour repère. Cet intervalle, cette distance des centres des deux traits, m'a paru plus long en réalité (le microscope renverse) que le mètre des Archives d'un quart de l'épaisseur du trait qui était alors sous le microscope. D'après des mesures directes, les 3/4 de l'épaisseur du trait en question, valent 1 centième de millimètre ; 1/4 de cette même épaisseur égale 1/300 de millimètre. Telle est donc la quantité dont le nouveau mètre à traits de l'Observatoire surpasse le mètre étalon des Archives.

Les comparaisons du mètre étalon des Archives et du mètre à traits de l'Observatoire ont été faites à la température de + 22° centigrades. Cet élément sera nécessaire si, comme <C.68>on doit le croire, le platine des deux mètres n'a pas la même dilatabilité.

Signé : ARAGO. »

1844 SEPTEMBRE 17. – A la suite du procès-verbal de la séance du 18 septembre. 1844 du Bureau des Longitudes on lit la comparaison suivante :

Construction d'un mètre à traits pour l'Observatoire.

1. Un thermomètre qui a séjourné dans l'armoire en fer renfermant le mètre et le kilogramme des Archives marquait constamment 20°,8.

2. Tous les mètres ont été descendus dans la salle du rez-de-chaussée et placés sur la plate-forme en fonte du Comparateur de M. Gambey. Le thermomètre marquait 20°,1.

3. Après les avoir laissé séjourner pendant quatre heures, M. Gambey a tracé les traits aux deux extrémités du nouveau mètre en platine de l'Observatoire.

4. Immédiatement après, on a procédé à la comparaison de ce nouveau mètre à traits de l'Observatoire avec le mètre des Archives, également en platine. On ne trouve entre eux aucune différence sensible. Le thermomètre marque 20°,9.

<C.69>

Autre comparaison des mètres en platine de l'Observatoire, le 17 septembre 1844.

1° *Mètre à bouts.* – On place le mètre des Archives sur la plate-forme à côté du mètre à bouts de l'Observatoire (température 20°,8).

Le mètre de l'Observatoire étant placé entre les plans de contact, l'index marque 0^{Partie}, 40 = 0^{mm},004.

Le mètre des Archives étant substitué au mètre de l'Observatoire, l'index marque 0^{p},15 du même côté.

Le mètre de l'Observatoire étant remis de nouveau entre les plans de contact, l'index marque 0^{p}, 45.

Donc, en moyenne, le mètre à bouts de l'Observatoire est plus long que le mètre des Archives de 0^{p},3 = 0^{mm},003. Thermomètre 20°,8.

2° *Mètre à traits de l'Observatoire.* - Première opération en allant de droite à gauche le talon étant à droite. Le trait paraît à droite de la croisée des fils ; il est donc à gauche en réalité ; donc le mètre à traits est plus court que le mètre des Archives ; la différence est de 0^{p},5 = 0^{mm},005.

Deuxième opération commençant par la gauche. La croisée des fils paraît à gauche, donc elle est à droite en réalité, donc le mètre à traits est plus court que le mètre des Archives, On trouve la différence de 0^{p},4.

<C.70>

« *Donc, en moyenne le mètre à traits de l'Observatoire est plus court que le mètre des Archives de* 0^{mm},004.

Ce 17 septembre 1844. »

1865. – Comparaison du mètre de platine du Conservatoire des Arts et Métiers. Une décision ministérielle du 5 octobre 1865 avait chargé une Commission (Général Morin, H. Tresca, Silbermann et Froment) de procéder à une « vérification officielle » entre les étalons des Archives et ceux du Conservatoire. Le procès-verbal des comparaisons du mètre et du kilogramme est donné dans les *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 1re série tome V, p. 5-20.

Kilogrammes.

9 BRUMAIRE AN XII (1803 NOV. 1). – Voir ce qui concerne le mètre à la même date.

18 NIVOSE AN XIII (1805 JANVIER 8). – Comparaison du kilogramme de l'Observatoire faite par Lefèvre-Gineau, Delambre, Prony, Burckhardt, Fortin et Belleyme. Le Procès-verbal est publié dans la *Connaissance des Temps* de 1808 p. 481-482. La conclusion est que le kilogramme de l'Observatoire serait plus lourd que celui des Archives mais d'une quantité moindre que 1 milligramme, quantité dont on ne peut répondre bien sûrement.

<C.71>

1811 OCTOBRE 18. - En 1811 on eut lieu de craindre que l'étalon de platine du Bureau des Longitudes présentât une différence anormale avec celui du Ministère de l'Intérieur, devenu plus tard celui du Conservatoire des Arts et Métiers. Le procès-verbal de la séance du Bureau du 20 novembre 1811 mentionne le fait en ces termes :

> On lit une autre lettre du Ministre de l'Intérieur qui dénonce au Bureau des Longitudes une différence de 6 à 7 milligrammes entre le kilogramme de l'Observatoire et celui du Ministère ; ce dernier s'est trouvé conforme à celui des Archives. Une Commission avait cependant trouvé que celui de l'observatoire différait de celui des Archives d'un milligramme en plus. On fera une comparaison directe entre les trois kilogrammes. La Commission sera composée de MM. Delambre, Prony, Burckhardt, Biot, Arago, auxquels MM. Legendre et Lefèvre-Gineau seront priés de se joindre.

En conséquence la comparaison projetée eut lieu en effet le 18 octobre 1811 ; voici le texte du procès-verbal, qui paraît inédit, tel qu'il se trouve sur la pièce 8 déjà mentionnée de l'armoire de fer :

> MINISTERE DE L'INTERIEUR,
>
> L'an dix-huit cent onze, le vendredi dix-huit octobre heure de midi, Nous soussignés membres du Bureau des poids et mesures établi au ministère de l'Intérieur, en exécution des ordres de Son Excellence le ministre de l'Intérieur par lesquels nous avons été chargés de faire la comparaison du kilogramme en platine déposé au Bureau avec l'Étalon prototype <C.72>qui est conservé aux Archives de l'Empire, a l'effet de dissiper les incertitudes qui se sont élevées sur l'exactitude du.dit poids, incertitudes résultantes de la différence qui se trouve entre le d. poids et celui qui est conservé au bureau des Longitudes lequel présente un excès de pesanteur sur le premier de six à sept milligrammes, Nous nous sommes transportés avec ledit kilogramme en platine du bureau des poids et mesures au bureau des Archives de l'Empire situé à Paris à l'ancien hôtel Soubise, où étant et ayant été introduits dans le cabinet de M. Belleyme, chef du bureau topographique, en l'absence de M. Daunou archiviste, à qui son Excellence le Ministre de l'Intérieur avait écrit à cet effet, Nous avons trouvé M. Legendre Membre de l'Institut, Conseiller de l'Université, et ancien membre du Conseil des poids et mesures,

ainsi que M. Mathieu secrétaire du Bureau des Longitudes, que nous avions invités l'un et l'autre à s'y rendre afin de donner par leur présence plus de solennité à l'opération dont nous allons nous occuper.

Nous avons fait établir par M. Fortin ingénieur mécanicien aussi présent, une balance d'une extrême sensibilité et dont l'index s'observe à l'aide d'une loupe qui permet d'apprécier les plus petites variations ; après quoi, pour prévenir tout accident qui pourrait arriver par la substitution fortuite de l'un des deux poids qui sont à comparer à l'autre, nous avons procédé à la description desdits deux poids ainsi qu'il suit.

Le kilogramme du bureau des poids et mesures ayant été tiré de sa boîte où nous le tenions renfermé nous avons reconnu que sa forme est celle d'un cylindre, qu'il a parfaitement conservé son poli sans que l'éclat du métal ait éprouvé aucune altération par l'impression de l'air ou autrement. Ses dimensions mesurées se sont trouvées savoir diamètre quarante millimètres et hauteur quarante millimètres et demi. Nous avons <C.73>ensuite remarqué à une distance de sept millimètres de l'une des bases un trait circulaire qui règne tout au pourtour, et qui paraît avoir été produit sur le tour par l'impression d'un outil soit en le travaillant soit en le polissant. Ayant examiné soigneusement le d. poids nous n'y avons apperçu aucun autre signe distinctif, si ce n'est plusieurs petites cavités ressemblant à des soufflures telles que les métaux en présentent fréquemment, qui se font remarquer particulièrement sur les deux bases ; mais dont deux beaucoup plus sensibles que les autres sur la base la plus éloignée du trait circulaire dont il a été parlé plus haut. Lesquels signes ayant été pareillement observés par toutes les personnes présentes et cy dessus dénommées elles ont signé avec nous en cet endroit du présent procès verbal

Gattey, Belleyme, Le Gendre, L. Mathieu, Andrieux, Fortin.

Le poids du Ministère ayant été renfermé dans sa boîte, M. Belleyme a produit l'Étalon prototype qu'il a extrait de sa boîte. Examen fait du d. poids nous l'avons trouvé dans la forme d'un cylindre semblable au premier et également bien conservé. Ses dimensions mesurées se sont trouvées diamètre trente-neuf millimètres, hauteur trente-neuf et demi. Nous avons bien observé à son pourtour un trait circulaire, mais il est à une distance de l'une des bases plus grande que dans le premier, et ne se continue pas tout au tour. Nous n'avons remarqué aucun autre signe distinctif, mais seulement que les arêtes sont plus arrondies que dans le premier, ce qui a été pareillement constaté par toutes les personnes qui ont signé ici.

Gattey, Belleyme, Le Gendre, L. Mathieu, Andrieux, Fortin.

Ces opérations préliminaires étant terminées, nous <C.74>avons procédé à la comparaison ordonnée, ainsi qu'il va être dit.

L'Étalon prototype a été placé dans le bassin de la balance à ce destiné et la tare en a été faite par des masses de métal et des petites

> fractions de lames de laiton placées dans le bassin opposé. Nous étant assurés successivement ainsi que toutes les personnes présentes de l'exactitude de cette tare par le retour constant de l'index de la balance au même point : nous avons signé en cet endroit avec elles.
>
> Gattey, Belleyme, Le Gendre, L. Mathieu, Andrieux, Fortin.

> L'Étalon prototype a été enlevé de la balance et remis dans sa boîte et de suite nous avons substitué à sa place dans le même bassin et avec les précautions convenables le kilogramme du Ministère. L'équilibre a paru parfaitement établi comme dans la première opération sans laisser appercevoir aucune différence appréciable, ce qui a été également reconnu de toutes les personnes cy dénommées et qui ont ici signé
>
> Gattey, Belleyme, Le Gendre, L. Mathieu, Andrieux. Fortin.

> Pour nous assurer que la balance n'avait éprouvé aucune variation dans la substitution qui a été faite des dits poids, nous avons fait replacer l'étalon prototype dans le bassin de la balance et nous avons observé que l'équilibre subsistait également.
>
> Nous avons voulu alors apprécier la sensibilité de la balance et nous avons reconnu par plusieurs expériences successivement faites que cette balance est sensible à moins de deux milligrammes, que l'on pourrait même y apprécier une quantité inférieure et que dans tous les cas la différence qui peut exister entre les deux poids, s'il y en a, est beaucoup moindre que celle que produit l'addition de deux milligrammes.

<C.75>

> De quoi il résulte que les deux poids comparés sont parfaitement identiques.
>
> Et à deux heures les opérations étant terminées nous avons clos le présent procès-verbal qui a été fait et signé double, pour une copie être remise à Son Excellence le Ministre de l'Intérieur et l'autre rester déposée aux archives impériales. Lesdits jours et an que dessus
>
> Gattey Belleyme, Le Gendre, L. Mathieu. Andrieux, Fortin.

1812 FEVRIER 16. – Il semble que la comparaison précédente ne donna pas toute satisfaction, car aux procès-verbaux des séances du Bureau de 8 et 29 janvier 1812 on lit :

> « On écrira au ministre de l'Intérieur pour avoir la permission de faire porter aux Archives les instruments propres à comparer les divers kilogrammes ».
>
> « On lit une lettre de S. E. le ministre de l'Intérieur qui annonce qu'il a donné ses ordres pour que les Archives soient ouvertes à M. Fortin tout le temps que dureront les vérifications du kilogramme. »

Les comparaisons, fixées au 16 février, eurent lieu en effet à cette date ; et le procès-verbal a été publié in extenso en 1861 dans *R. M.et Brix* p. 14-15 (Note), sauf que le nombre des signatures présente quelques différences. En outre dans l'armoire de fer ce procès-verbal est suivi (cote 9) de cette addition sans date, sans signature et sans indication relative au kilogramme comparé :

<C.76>

> « Par une première expérience j'ai trouvé que le kilogramme du Bureau était plus pesant que celui des Archives de 0,002.
>
> Par une seconde expérience j'ai trouvé 0,003.
>
> Je serais porté à regarder le dernier nombre comme un peu plus certain que l'autre, quoique je ne puisse répondre de la différence, qu'il faudrait un grand nombre d'observations pour établir ».

Quoi qu'il en soit, on conclut que le kilogramme de platine du Bureau des Longitudes est plus lourd que celui des Archives de 6 à 8 milligrammes.

Cette comparaison présente plusieurs causes d'incertitude :

1° La commission opérait par la méthode de Borda, faisant la tare avec un kilogramme de laiton et de petites lames du même métal, sans se préoccuper de la variation de la pression pendant les opérations ;

2° On supposait sans vérification que les deux kilogrammes de platine ont même volume.

Ces circonstances peuvent être la cause de discordances que l'on a rencontrées plus tard.

1816 AOUT 28. – Comparaison du kilogramme de l'Observatoire. Nous n'avons d'autre détail que le suivant donné par le procès-verbal du Bureau des Longitudes du 28 août 1816 :

> « Les commissaires nommés pour la comparaison des deux kilogrammes lisent le procès-verbal <C.77>des expériences : il en résulte que le kilogramme du Bureau des Longitudes est plus lourd que celui des Archives de $0^{gr},002625$ par un milieu entre quatre séries qui ont offert les résultats suivants : $0^{gr},002$, $0^{gr},003$, $0^{gr},0025$, $0^{gr},003$. L'incertitude de ces résultats ne peut aller à un milligramme ».

1826. – En mars 1826 Hansteen demanda au Bureau des Longitudes qu'on fit exécuter pour lui à Paris un kilogramme en platine.

1844 SEPT. 14 ET NOV. 23 (à la suite de la séance du 18 sept.). – *Comparaison des kilogrammes en platine.*

1° On mesure les *dimensions du kilogramme des Archives* avec un instrument construit par M. Gambey.

		Moyenne.
	mm	
Point de contact ou zéro de l'instrument	13,81 13,815 13,813	mm 13,813

Diamètre du kilogramme.

		Moyenne.
		mm
Diamètre supérieur du kilogramme		53,263
	mm	
Diamètre du milieu de la hauteur.	53,34 53,33	53,335
Diamètre pris aux deux tiers de la hauteur.	53,31 53,31	53,31
Diamètre inférieur du kilogramme		53,296

<C.78>

Hauteur du Kilogramme.

		mm	
Hauteur prise en différents points de la circonférence de la base.	à 0°	53,58	mm 53,593
	à 90	53,58	
	à 180	53,635	
	à 270	53,576	
Résumé	Diam. moy. du kilog. des Arch.		39,484
	Haut. moy. »		39,776

2° On mesure les *Dimensions du kilogramme de l'Observatoire*, avec le même instrument.

Diamètre du kilogramme.

		mm	
Diamètre supérieur.	à 0°	53,29	mm 53,593
	à 90	53,295	
	à 180	53,29[63]	
Diamètre du milieu de la hauteur.	à 0°	53,284	53,281
	à 90	53,280	
	à 180	53,280	
	à 270	53,280	
Diamètre inférieur du kilogramme de l'Observatoire.	à 0°	53,306	53,304
	à 90	53,305	
	à 180	53,305	
	à 270	53,300	
Contact ou zéro de l'instrument		13,820	13,820
		13,820	
Moy. pour le contact.		**13,817**	

<C.79>

Hauteur du kilogramme.

		mm	
	à 0°	53,53	mm 53,497
	à 90	53,475	
	à 180	53,493	
	à 270	53,489	
Hauteur prise au milieu de la base.		53,49	53,49
		53,49	
Résumé	Diam. moy. du kilog. de l'Obs.		39,476

[63] Il semble qu'à la reliure du registre le rognage ait enlevé la mesure faite à 270°.

	Haut. moy.	»	39,676
Thermomètre : 20°,1.			

Comparaison du kilogramme de l'Observatoire et du kilogramme des Archives :

1° On place les deux kilogrammes près de la balance ; ils y séjournent pendant quelque temps. Un thermomètre placé dans la cage de la balance marque 20°,3 ; baromètre 766^{mm},30 ; thermomètre 20°,3.

2° On fait équilibre au kilogramme des Archives avec des poids de cuivre et on s'assure, à plusieurs reprises, que l'équilibre est bien établi.

3° On substitue le kilogramme de l'observatoire au kilogramme des Archives ; l'index de la balance pointe au-dessus du zéro de l'échelle. Le kilogramme de l'Observatoire est donc trop lourd.

4° On ajoute du côté des poids en cuivre successivement quatre milligrammes et quatre milligrammes et demi : on constate que l'excès <C.80>du kilogramme de l'observatoire sur le kilogramme des Archives est compris entre ces deux quantités (4^{mgr} et 4^{mgr},5).

5° On replace le kilogramme des Archives après avoir oté les 4,5 milligrammes, on retrouve sensiblement, l'équilibre.

Le thermomètre placé dans la cage de la balance marque 20°,6.

Aux Archives, ce 14 septembre 1844.

Aux Archives[64] du Royaume. Ce samedi 23 novembre 1844.

Nouvelle comparaison du kilogramme de l'Observatoire et du kilogramme des Archives.

La balance de M. Gambey a été rendue beaucoup plus sensible. Température de la cage : 10°,1. Baromètre : 763^{mm},52. Thermomètre 9°,8.

On fait la tare :

	P.	Observations
Le kilogramme des Archives étant dans le plateau de la balance, l'index pointe trop bas de	- 0,77	6
	- 1,65	2
	+ 1,42	6
	- 2,75	2

[64] *Voir* supplément : la *Remarque* de la p. 91.

	P.	Observations
Moyenne	**- 0,30**	**16**
Le kilogramme de l'Observatoire étant substitué au kilogramme des Archives, l'index pointe trop haut de	+ 1,34	6
	+ 0,56	3
	+ 0,60	6
	- 1,64	5
	- 2,62	2
Moyenne	**0,00**	**22**

<C.81>

Ainsi en moyenne le kilogramme de l'Observatoire fait monter l'index de la balance de $0^{p},30$; il est donc plus lourd que le kilogramme des Archives.

Mesure des parties de l'échelle.

Kilogramme des Archives	Index
	P.
On ajoute un milligramme	+ 7,04
Sans le milligramme	- 0,30
Un milligramme correspond à	+ 7,34
Kilogramme de l'Observatoire	Index
	P.
On ajoute un milligramme	+ 8,35
Sans le milligramme	0,00
	+ 8,35

En moyenne un milligramme vaut 7^{p}, 84 ; d'où $0^{p},30$ vaut 0,04 milligrammes. *Ainsi le kilogramme de l'Observatoire reste plus lourd que le kilogramme des Archives de* 0,04 *milligrammes*. Thermomètre de la cage : 10°,3 ; Baromètre, $763^{mm},20$; Thermomètre, 9°,6.

1850.– Kilogramme de laiton du Collège de France. *Voir* après les n^{os} 374-382.

1859 FEVRIER-MARS. – Certaines des comparaisons précédentes d'étalons primaires au prototype des Archives auraient dû s'accorder toujours avec les

comparaisons *directes* des étalons primaires. Or c'est ce qui n'avait pas lieu, comme on s'en aperçut en comparant les n^os^ 303 et 309 ci-dessus (étalon de Berlin et <C.82>étalon de Vienne). Le Gouvernement prussien voulut élucider la question et une Commission fut nommée qui fit une nouvelle comparaison (5 février 1859), du n° 303 au prototype des Archives en février et mars 1859 (*Voir* R. M. et Brix) : on reconnut ainsi que ce n° 303 était trop léger de 12 milligrammes. On le *rectifia*, puis il fut comparé de nouveau le 21 février 1859. En même temps on avait procédé aux comparaisons suivantes de divers autres étalons au prototype (A).

Kilog. C' ou n° 1 (platine) du Conservatoire	5 et 15 fév. 1859
Kilog. de platine de l'obs. (O.)	15 fév.
Kilog. de laiton doré (B"") de Berlin	5 févr. 1859

1860 AVRIL-MAI. – Les comparaisons précédentes avec le prototype furent reprises en 1860 ; voici celles qui furent faites alors :

Kilog. n° 1 (C') du Conserv. et kilog. n° 1 (B') rectifié. de Berlin	29-30 avril
Kilog. n° 1 (C') du Conserv. et kilog. n° 2 (B"") de Berlin	15 mai
Kilog. n° 2 (C') du Conserv. et kilog. n° 1 (B') de Berlin	15 mai
Kilog. n° 1 (C') du Conserv. et kilog. n° 1 (B') et 2 (B"") de Berlin	17 mai
Id.	18 mai
Kilog. (R) du Collège de Fr. et kilog. n° 1 (B') de Berlin[65]	

<C.83>

1865. – Comparaison du kilogramme des Arts et Métiers. Voir, à la même date, ce qui est relatif au mètre.

CHAPITRE VIII. – CONTRIBUTIONS DU BUREAU DES LONGITUDES AU DEVELOPPEMENT DE LA METROLOGIE.

La Métrologie, telle qu'on l'entend aujourd'hui, est une science vaste comprenant l'ensemble complexe des méthodes suivies pour faire toutes sortes de mesures, en tenant compte des diverses variations que la matière peut subir sous toutes les influences connues : température, pression, états hygrométrique, électrique, etc. Elle suppose donc que ces influences elles-

[65] Le Mémoire de Regnault, Morin et Brix, dans sa 3^e^ partie, (p. 38) renferme diverses comparaisons mutuelles des étalons primaires ci-dessus entre eux, outre des recherches intéressantes « Sur les diverses circonstances qui peuvent influer sur l'exactitude des pesées ».

mêmes peuvent être évaluées avec quelque précision, de sorte que, théoriquement le nombre des inconnues est considérable. Pratiquement on a tourné la difficulté en procédant par différences ou comparativement, ce qui revient en partie à la méthode des approximations successives.

La Métrologie qui n'eut d'abord à satisfaire que des besoins commerciaux de vente et <C.84>d'échange, est restée dans l'enfance jusqu'au XVIIe siècle ; c'est que ces besoins n'exigent pas une extrême précision dans la reproduction des mesures, et souvent d'ailleurs la matière même employée pour construire celles d'usage courant ne comportait pas cette grande précision. Aussi on se bornait à conserver dans un lieu public les prototypes ou même des copies auxquels devaient être conformes les reproductions employées dans le commerce.

Ce qu'on peut appeler la Métrologie *scientifique*, par opposition avec la Métrologie *commerciale*, naquit avec les premières mesures géodésiques, notamment avec celles qui se proposaient de mesurer la Terre ; il est évident, en effet, qu'ici l'étalon de longueur étant contenu en grand nombre de fois dans l'arc terrestre mesuré, les résultats obtenus en divers lieux ne peuvent être comparables que si les étalons de longueur employés ont eux-mêmes été comparés avec une grande exactitude.

La première mesure exacte d'un degré terrestre remonte à l'abbé Picard (1672) qui employa une toise comparée à l'étalon du Châtelet ; mais comme ce dernier étalon ne comportait pas une comparaison assez précise, il eut soin de déposer sa toise à l'Observatoire [66], et elle devrait être notre toise prototype ; <C.85>mais elle ne tarda pas à se perdre après la mort de Picard.

En 1735 on estimait que deux toises, toujours à bouts plans, sont égales quand elles entrent avec la même facilité dans une matrice donnée ; mais il est évident que le moindre défaut de parallélisme des bouts, simplement travaillés à la lime, comme la moindre obliquité dans la présentation à la matrice, ne permettaient pas d'atteindre une grande exactitude dans la comparaison. Quant à la température, on n'y avait pas toujours égard ; d'ailleurs le thermomètre lui-même était encore bien imparfait et le resta longtemps.

Pour les règles employées à la mesure directe des bases, on les construisit d'abord en bois, que, lorsqu'on perfectionna un peu, on ferra aux deux bouts ; puis on prit soin de choisir le bois dans le sens des fibres, on le passa au vernis ou à l'huile. Néanmoins on ne pouvait guère avoir complètement égard à l'état hygrométrique, dont les effets sont si incertains avec les matières organiques ; et finalement on s'est arrêté à des règles métalliques.

D'autres fois, on plaçait les toises ou les <C.86>règles à comparer l'une sur l'autre en les faisant affleurer exactement à une extrémité, puis à l'autre on

[66] Ses successeurs n'ayant pas pris soin de la conserver, employèrent d'autres toises et il en résulta de grandes discordances quand on prolongea le degré de Picard. On connaît les querelles qui furent ainsi occasionnées jusque vers 1750. Les discordances disparurent en grande partie et comme d'elles-mêmes quand on ramena à la même toise les mesures faites sur le terrain.

évaluait la différence de longueur à la loupe. Mais on comprend toute l'incertitude que ce procédé peut comporter avec des extrémités plus ou moins planes, plus ou moins obliques à la longueur, parce qu'on ne savait pas bien les travailler. Des bouts arrondis, qu'on ne paraît pas avoir songé à employer, auraient comporté plus de précision ; ce n'est que beaucoup plus tard qu'on leur a donné cette forme.

De grands progrès furent réalisés par les créateurs du Système métrique. Déjà Laplace et Lavoisier avaient employé leur méthode amplificatrice à lunette pour la mesure des coefficients de dilatation des barres métalliques.

Lavoisier et Borda, aidés de Lenoir, opérèrent avec des comparateurs à levier multiplicateur, à vernier, à vis micrométrique, et la précision fut plus que décuplée. Autant que possible on se plaçait à température bien connue ; et le principe bimétallique pour les règles, préconisé par Borda, fit connaître beaucoup mieux la température ; souvent on immergeait les règles à comparer dans la glace fondante, etc. ; ce fut l'occasion de remarquer combien il est difficile d'atteindre la température exacte de 0°[67].

<C.87>

Toutefois la thermométrie n'avait pas encore atteint une précision suffisante puisque l'on ne connaissant pas le déplacement graduel du zéro ; et l'on était loin de songer à la réduction à l'échelle du thermomètre à gaz, comme aux autres perfectionnements de ce genre aujourd'hui réalisés.

Alors aussi on commença de mieux ménager les étalons dans leur maniement ; par exemple on eut soin de ne les toucher qu'avec les mains gantées, etc., précautions qui pourraient paraître bien minutieuses mais que l'expérience a consacrées.

L'exemple donné par la France, – qui avait établi pour l'usage *usuel* un nouveau système de poids et mesures entièrement différent de celui employé jusque là, - fut suivi, dans la première moitié du XIX[e] siècle, par la plupart des pays civilisés, qui nommèrent des Commissions scientifiques chargées de préparer la réforme ; mais l'emploi d'une mesure universellement adoptée paraissait encore une utopie[68]. Ces pays hésitèrent devant <C.88>un changement complet, qui d'ailleurs avait rencontré en France tant d'obstacles, et ils se bornèrent à consolider, en quelque sorte, leurs mesures existantes en construisant de nouveaux étalons aussi égaux que possible aux anciens, mais réalisés avec la plus grande perfection, et par suite comportant beaucoup plus

---

[67] On se préoccupa aussi de ne pas gêner la libre dilatation et pour cela on plaçait déjà les règles sur de petits rouleaux ou cylindres ; même on tenait compte de l'allongement d'une règle sous l'action de la pesanteur, quand elle est suspendue au lieu d'être sur rouleaux.

[68] La Commission russe, suivant l'exemple de la Commission de Londres, posa comme principe que rien ne serait changé dans les mesures et poids usités jusqu'ici en Russie. L'introduction d'une unité métrique universelle, comme le mètre de la Commission française, dont la nature purement géométrique soit tout à fait en dehors de toute contestation nationale, lui parut une de ces utopies auxquelles l'esprit humain aime à se livrer, mais qui offrent des difficultés insurmontables dans l'exécution (A. TH. KUPFFER, *Travaux de la Commission*, …, t. 1, 1841, p. *xvj*).

d'exactitude dans les comparaisons. En outre ils fixèrent généralement la relation de leur unité linéaire avec la longueur du pendule à secondes, ainsi que les valeurs comparées de leurs mesures avec celles des autres pays. C'est ce qui eut lieu en Allemagne, en Angleterre, en Autriche, en Danemark, en Suède, en Russie, etc.

Ces nombreuses et importantes recherches allaient conduire la Métrologie dans une nouvelle phase, celle des étalons à *traits*[69].substitués aux étalons à bouts.

Primitivement on avait prévu pour le mètre français une règle à traits, mais la forme à bouts prévalut, sans doute, nous l'avons dit, en raison des procédés de comparaison définitivement adoptés par Borda. Toutefois les <C.89>partisans des étalons à traits étaient nombreux, particulièrement en Angleterre[70], et il faut avouer que ces étalons présentent, entre autres avantages, celui de se prêter à l'établissement de subdivisions. Cependant, Bessel en 1839 fit admettre, pour le royaume de Prusse, un étalon à bouts terminé par des pierres dures et bien polies[71]; d'ailleurs l'emploi des étalons à bouts arrondis faisait disparaître certains inconvénients des bouts plats.

Pour les étalons à traits, d'abord on traça les repères à la surface d'un des plats ; mais on s'aperçut bientôt qu'ainsi l'étalon à traits, – qu'alors on ne construisait pas assez rigide – présente de graves inconvénients lorsque le support n'est pas exactement plan : c'est qu'une barre flexible qui n'est pas appuyée en tous ses points se courbe par son propre poids ; alors, si la règle n'est pas appuyée en son milieu, sa surface supérieure, sur laquelle <C.90>les traits sont marqués, devient concave, ce qui a pour effet de diminuer la distance des traits. Au contraire cette distance augmente lorsque la barre appuie plus fortement vers son milieu, car elle devient convexe.

Cette cause d'erreur fut signalée de bonne heure, et l'on se préoccupa de tracer les traits, sur le plan milieu ou moyen de l'étalon, situé à égale distance de la surface supérieure et de la surface inférieure. On mit donc à nu ce plan moyen aux extrémités et l'on y traça les repères ; pour les subdivisions, les traits furent tracés au fond de sortes de puits correspondant à ces subdivisions, mais la réalisation présentait alors bien des difficultés. La construction des règles de tout genre tracées sur le plan *neutre* ne devint réellement pratique qu'après que H. Tresca eut imaginé son profil en X aujourd'hui adopté partout, parce qu'il concilie la rigidité avec l'emploi d'un minimum de matériaux coûteux, comme le platine ou ses alliages.

---

[69] Sous cette désignation nous comprendrons aussi les étalons à points terminaux.

[70] Sur les travaux métrologique anglais on trouvera une bibliographie assez complète dans le Mémoire suivant : G. B. AIRY, *Account of the construction of the New National Standard of Lenght, and of its principal Copies*. Phil. Trans. for 1857 (vol. 147) p. 621-702 ; notamment, *Voir* p. 621, 631…

[71] Pour certains usages pratiques on préfère encore des étalons à bouts et l'on a montré récemment qu'ils comportent autant de précision que les étalons à traits. *Voir*, notamment : CH. ED. GUILLAUME, *La création du Bureau International des Poids et Mesures et son œuvre* (1927), p. 92.

Une vraie difficulté se présenta quand on voulut comparer les étalons à bouts aux étalons à traits ; Prony, puis Airy et W. Struve, etc. la résolurent plus ou moins ; aujourd'hui il n'y a plus en cela de difficulté.

Pour les comparaisons des poids, des kilogrammes par exemple, on devint aussi plus méticuleux ; ainsi tout en opérant par la méthode des doubles pesées, on n'employait d'abord <C.91>pour la tare qu'un métal quelconque, de sorte que les variations de pression introduisaient des erreurs appréciables.

Dans la suite on employa comme tare du métal de même densité que les étalons à comparer ; puis, comme vérification, les pesées furent faites dans le vide ; même l'opérateur manœuvrait les balances à distance, au moyen de longues tiges, pour éviter les perturbations dues aux changements de température, etc.

Le Bureau des Longitudes eut sa part dans ces perfectionnements, mais les comparaisons que nous avons données ou mentionnées dans le chapitre précédent montrent que ses commissaires ne multipliaient ni ne variaient pas toujours les comparaisons de manière à obtenir des moyennes présentant toute garantie. D'ailleurs il ne disposait pas de locaux où l'on put changer à volonté la température, puis la maintenir constante. Enfin à partir de 1854 le Bureau ne disposa plus d'aucun local, et ce genre d'opérations, abandonné à peu près par l'Observatoire, passa officiellement au Conservatoire des Arts et Métiers.

Remarque. Entre les comparaisons du kilogramme de l'Observatoire du 14 septembre et du 23 novembre 1844 (*voir* p. 80), on avait diminué ce kilogramme :

> 1. Le kilogramme en platine de l'Observatoire étant plus lourd que le kilogramme des Archives, <C.92>M. Gambey l'use à différentes reprises en le frottant légèrement sur une pierre douce.
>
> 2. On fait équilibre au kilogramme des Archives par des poids en cuivre. La position de l'index est : – 0^{p},25 moyenne de 20 observations.
>
> 3. On substitue le kilogramme de l'Observatoire au kilogramme des Archives. La position de l'index est : – 0^{p},19, moyenne de 22 observations.
>
> 4. L'index pointe donc plus haut de 0^{p},06 lorsque le kilogramme de l'Observatoire est dans le plateau de la balance ; il est donc encore plus lourd que le kilogramme des Archives. *Sensibilité de la balance, mesure des parties de l'échelle.*
>
> 5. Le kilogramme de l'Observatoire étant sur le plateau et faisant équilibre à la tare, si on ajoute 5^{mgr} du côté de la tare, l'index descend sur l'échelle de 3,10 parties. Donc 1^{mgr} correspond à 0^{p},62 et 0^{p},06 correspondent à 0^{mgr},04. *Ainsi le kilogramme de l'Observatoire reste plus lourd que le kilogramme des Archives de* 0^{mgr},04. Baromètre : 757,00 ; thermomètre 2l°,0. Thermomètre dans la cage de la balance : 20°,5.

[1930] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1930, A.1-A.110.

<A.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES.

Par M. G. BIGOURDAN.

(3e PARTIE.)

———

CHAPITRE I. – REGLEMENTS. ÉLECTIONS, ETC.

D'après l'article 15 du décret organique de 1795, le Bureau était administré par le Comité d'Instruction publique de la Convention. Ensuite il passa dans les attributions du Ministère de l'Intérieur, rétabli par la loi du 10 vendémiaire An IV (2 oct. 1795) et y resta pendant 35 ans. Il fut placé alors quelque temps sous la direction du Ministère du Commerce et des Travaux publics, séparé lui-même de celui de l'Intérieur par l'ordonnance royale du 17 mars 1831. Enfin il est passé dans les attributions du Ministère de l'Instruction publique, où il est encore : ce Ministère venait d'être créé par l'ordonnance royale du 11 octobre 1832, et on lui avait rattaché les Etablissements scientifiques et littéraires.

<A.2>

*
* *

Depuis l'origine, il n'a été fait qu'un seul règlement d'ensemble, celui qui fut approuvé par le Comité d'Instruction publique le 20 septembre 1795.

Dans la suite le Bureau, en se conformant aux décrets organiques qui le régissaient momentanément, prit diverses décisions partielles, mais qui n'ont pas été soumises à l'approbation du Gouvernement[72] ; aussi parfois ont-elles

[72] Il faut en excepter le « règlement supplémentaire » du 29 nivose An XII (20 janvier 1804), relatif aux droits ou jetons de présence, droits qui furent proposés par Laplace :

19 nivose An XII (10 janvier 1804). – Le citoyen Laplace propose de prendre un vingtième du traitement du bureau pour établir des droits de présence qui seront répartis également même aux adjoints, et de s'assembler à l'Observatoire le vendredi de une heure et demie à trois heures.

C'est exactement ce que prescrit l'arrêté du Ministre de l'Intérieur du 29 nivose An XII.
A l'Institut, on préleva d'abord, pour ces droits, un cinquième du traitement au lieu de un vingtième. (Décision de l'Institut du 19 thermidor An IV, 6 août 1796).

été modifiées par d'autres. Voici celles que l'on rencontre dans les procès-verbaux du Bureau.

<A.3>

Bureau administratif[73]. – Durant 60 années, de 1795 à 1854, le Bureau des Longitudes a été régi – pour la nomination de son bureau administratif – par l'article 4 du règlement de 1795, portant que le Bureau se nommera un *président*, un *secrétaire* et un *trésorier ;* mais le choix de ces « officiers » n'était soumis à aucune approbation[74] gouvernementale.

Par le décret impérial du 30 janvier 1854, la nomination annuelle du bureau administratif fut transférée au chef de l'État, sans droit de présentation de la part du Bureau. Dans la suite, cet état de choses a été conservé, même par le décret du 15 mars 1874 encore en vigueur, malgré une disposition plus libérale <A.4>adoptée en 1872[75]. Mais aujourd'hui, en pratique, la présentation est toujours faite par le Bureau qui a adopté la règle de maintenir le même bureau administratif deux années consécutives, avec passage de droit du vice-président à la présidence après cette période. Après 1874, le Bureau présenta pendant 20 ans le même président ; mais finalement cette pratique ne fut plus admise par le Gouvernement. Avant 1854, il n'y avait pas de vice-président, mais on a vu qu'exceptionnellement celui qui remplaçait le président signait le procès-verbal en prenant cette qualité de vice-président : c'était en général le doyen.

Sous le régime de 1854, le bureau administratif comprenait le président, le vice-président et le secrétaire. Quand les deux premiers étaient absents c'est encore au plus ancien que revenait la présidence.

<A.5>

Mais depuis quelques années c'est alors le dernier président (ou l'avant-dernier si celui-ci est absent) qui dirige les débats : cette règle, qui n'a pas été formellement votée, a été empruntée à l'Académie des Sciences.

---

[73] Dans les procès-verbaux on rencontre parfois cette expression, ou celle équivalente de *bureau d'administration*, pour désigner l'ensemble du président, du vice-président, du secrétaire et du trésorier.

[74] Les procès-verbaux mentionnent la seule exception suivante, qui n'infirme pas la règle :
1816 janvier 7. – On lit deux lettres de Son Excellence le Ministre de l'Intérieur ; l'une approuve l'élection du président, du secrétaire et du trésorier pour 18I6 ; l'autre accorde à M. Bouvard le supplément de 2000fr sur les dépenses diverses.
Cette exception s'explique aisément : l'approbation du Ministre était indispensable pour régulariser l'allocation au trésorier qui était nommé annuellement par le Bureau ; il était donc nécessaire d'approuver l'élection de Bouvard.

[75] 1872 janvier 17. – M. Delaunay rappelle une proposition qu'il a faite l'année dernière, lors du renouvellement annuel des président, vice-président et secrétaire du Bureau, proposition qui avait reçu l'approbation des membres présents, et qu'on a jugé ne devoir pas mentionner au procès-verbal de la séance. M. Delaunay propose au Bureau de nommer chaque année un vice-président qui deviendrait de droit président l'année suivante, ainsi que cela se pratique à l'Académie des Sciences. Le secrétaire serait nommé chaque année, mais pourrait continuer d'être nommé l'année ou les années suivantes.
Le Bureau adopte la proposition de M. Delaunay.

Ajoutons que le 18 août 1909, Darboux proposa d'insérer dans « *l'Annuaire* les noms des Membres du bureau sortant (président, vice-président, secrétaire) ».

Des élections. Le mode de scrutin pour l'élection des membres, imposé par le règlement de 1795 (art. 5) (et qui fut quelque temps en usage aussi à l'Institut), ne tarda pas à être abandonné ; toutefois on ne mentionne pour le Bureau aucune disposition qui l'ait abrogé pour adopter le système majoritaire.

Pour le remplacement d'un membre, ce règlement (art. 5) exige que 7 votants au moins soient présents. Cela suppose implicitement que le vote par correspondance n'est pas admis ; et cette règle a été très généralement respectée, même pour l'élection du bureau administratif. Les exceptions sont extrêmement rares, mais il en existe : on peut citer notamment celles qui se produisirent pour les remplacements de Poinsot (1861) et de Laugier (1872).

> 1861 juin 13. Une discussion s'engagea sur l'admission du vote des membres absents : en raison du grand âge de M. Biot son vote sera admis, cela sans engager l'avenir.
>
> 1872 juin 12. M. Delaunay demande que l'on <A.6>procède à la nomination de deux candidats à la place vacante au sein du Bureau, par suite du décès de M. Laugier.
>
> Le secrétaire [Y. Villarceau] fait remarquer qu'il n'a pas été nommé de Commission pour faire un rapport sur les titres des candidats…
>
> Un membre dit qu'il a été convenu qu'on ne nommerait pas de Commission pour l'examen des titres des candidats.
>
> Le Secrétaire déclare n'avoir aucune connaissance de cette convention et il demande si les nominations auxquelles il va être procédé offriront toutes les garanties de validité désirables.
>
> M. le Président [Liouville] affirme que d'autres élections ont eu lieu dans ces conditions…
>
> M. Puiseux exprime le désir que l'élection soit remise au mercredi suivant par la raison qu'on peut espérer que deux membres absents seront présents à cette séance.
>
> Il est néanmoins décidé que l'on va procéder aux élections.
>
> M. Delaunay écrit à M. Mathieu, qui s'est retiré peu de temps après l'ouverture de la séance, pour le prier d'envoyer ses votes par écrit.
>
> Le Secrétaire émet l'opinion que cette manière de voter peut soulever des objections.
>
> M. le Président affirme que les choses se passent de cette manière au Collège de France…

Comme la validité de cette élection fut contestée, dans la séance suivante on crut devoir la confirmer, ce qui eut lieu par 6 voix contre 3. Une protestation rédigée à l'avance par Y. Villarceau ne fut même pas admise.

Dans la même séance (19 Juin 1872) *Le Verrier* <A.7>déposa la proposition suivante qui fut votée à l'unanimité :

Le Bureau décide qu'à l'avenir la discussion des titres et les élections des candidats aux places vacantes n'auront pas lieu dans une même séance. Les membres seront prévenus du jour de la discussion et de celui de l'élection, par lettres à domicile. Sur une demande d'explication, il fut « entendu que si la discussion des titres occupe plusieurs séances, l'élection pourra avoir lieu immédiatement après ».

Le 21 novembre 1906, où il s'agissait d'un *Correspondant*, on décide que l'on ne pourra pas voter par correspondance et, en outre, que toujours il sera fait un rapport sur les titres de chaque candidat. Mais, plus récemment, le 2 mars 1910 et pour l'élection de deux membres *titulaires*, « on pose la question du vote par correspondance ; il y a de nombreux précédents qui sont favorables à ce vote, et le Bureau confirme leur validité. »

Cependant, le 24 novembre 1915 ; et pour un membre titulaire,

> M. Darboux expose les raisons qui lui font demander la suppression de ce mode de votation. Il appuie sur le fait qu'une telle élection pourrait être déclarée nulle à la suite d'un recours au Conseil d'Etat et sur les difficultés que présenterait l'élection s'il fallait recourir à un second tour de scrutin.
>
> M. le Président lit ensuite une lettre de M. le général Bassot sur le sujet. Dans cette lettre, M. Bassot réfute <A.8>surtout l'avis qu'un membre qui n'a pas assisté à la discussion des titres n'est pas à même de voter en toute conscience. Puis une discussion générale s'engage au cours de laquelle M. Picard représente combien il serait injuste de ne pas tenir compte du vote d'un membre qui, comme son collègue feu le commandant Guyou, serait dans l'impossibilité absolue d'assister aux séances.
>
> Enfin on convient qu'avant de prendre une décision ferme, M. le Président ira consulter le Directeur de l'Enseignement supérieur sur le côté juridique de la question.

La réponse est du 8 décembre 1915 :

> M. Lucien Poincaré constate d'abord qu'aucun texte ne s'oppose à ce mode de votation (par correspondance), mais, considérant que le vote est ordinairement précédé de la discussion des titres des candidats, il lui semble qu'il serait sage, puisque le décret du 9 mars 1852 prévoyait des règles communes aux grands établissements scientifiques de s'inspirer, par analogie, de la disposition introduite dans le décret du 24 mai 1911 qui concerne le Collège de France :
>
> « L'Assemblée, après avoir pris connaissance des diverses candidatures et les avoir examinées et discutées, présente au Ministre deux candidats par un vote au scrutin secret et à la majorité absolue des membres présents, les deux tiers des professeurs titulaires étant présents. »
>
> M. Andoyer conclut de cet avis que la discussion des titres et le vote devraient avoir lieu le même jour. M. Darboux appuie la motion, et n'y verrait qu'une atténuation possible, celle qui autoriserait le vote

> par correspondance des membres en mission temporaire au moment du vote.

<A.9>

Enfin, le 25 avril 1917, le Bureau adopte le texte suivant pour régler les élections :

> 1° Les dates, auxquelles doivent avoir lieu, d'abord l'examen des titres des candidats, puis le scrutin, ayant été fixés par le Bureau des Longitudes, les Membres titulaires recevront individuellement, quelques jours à l'avance, une lettre leur rappelant ou leur indiquant les dates ainsi arrêtées.
>
> 2° Au jour fixé, le scrutin aura lieu à 16h. Le vote par correspondance est admis au premier tour pour les membres qui ne peuvent se rendre à la séance.
>
> 3° Lorsque le premier tour de scrutin ne donne pas de résultat, deux cas peuvent se présenter :
>
> a. Il n'y a pas eu de vote par correspondance. Le second tour et, au besoin, le troisième tour ont lieu alors immédiatement.
>
> b. Il y a eu un vote par correspondance. En ce cas le deuxième tour est renvoyé à huitaine, les absents pouvant ainsi y prendre part au moyen du vote par correspondance. Si, au cours de cette nouvelle séance, le second tour ne donne pas de résultat, le troisième tour a lieu aussitôt après le second, par suite sans intervention des absents.

Ce texte donna lieu aux observations suivantes :

> … M. Bigourdan fait remarquer qu'il y aurait avantage à ne pas procéder à deux élections le même jour, de manière à augmenter d'une unité, pour la seconde élection, le nombre des votants. M. le Président [Carpentier] fait observer qu'après le vote du Bureau, les formalités sont longues et qu'on retarderait ainsi sensiblement la seconde élection.
>
> M. E. Picard appuie l'observation de M. Bigourdan.

<A.10>

> M. Baillaud dit que la remarque de M. Bigourdan devrait être nécessairement prise en considération lorsqu'il s'agit du remplacement de deux membres appartenant à la même section, par exemple deux astronomes.
>
> Après cet échange de vues, le Bureau *approuve* la rédaction proposée…

Déjà une décision avait été prise antérieurement :

> 28 mars 1817. – Le Bureau des Longitudes, délibérant sur l'interprétation du règlement, arrête que les nominations des membres et celles d'adjoint auront lieu invariablement trois semaines après la notification de la vacance.

D'ailleurs le règlement de 1795 (art. 5) est formel :

> « Les élections des membres et celles des adjoints seront indiquées trois séances d'avance. »

Commissions de présentation. – A l'origine, les sections qui constituent le Bureau (géométrie, astronomie, …) exerçaient un droit de présentation lors des vacances survenues dans chacune d'elles, comme on peut voir, par exemple, à la séance du 5 mars 1813 ou le Bureau invite sa « section de géométrie » à présenter une liste de candidats à la succession de Lagrange.

En 1814, lors du remplacement de l'artiste Caroché, qui était seul de sa section, la présentation <A.11>fut faite par une « commission composée des plus anciens de chaque section ». Plus tard, le 28 mars 1827, on prit une décision qui a été déjà mentionnée.

Ces commissions de présentation, dont la nomination fut parfois laborieuse, furent conservées jusque vers 1874 ; depuis elles sont tombées en désuétude.

*
* *

Le droit de présentation des sections ou des Commissions a parfois donné lieu à des déclarations de principe sur les vues générales du Bureau relativement à son recrutement.

Ainsi en 1840, après la mort de Poisson († 1840 avril 25) la section de géométrie n'avait plus de titulaire, en raison du refus qu'opposait le Ministre à présenter l'élection de Cauchy à la sanction du roi.

La Commission chargée de faire la présentation pour la place vacante, nommée au scrutin le 24 juin suivant, se trouva ainsi composée : Arago, Biot, L. Mathieu ; et voici son rapport :

> 1840 novembre 11. – La Commission chargée de la présentation pour la place vacante au Bureau dans la section de Géométrie, fait son rapport. Elle s'est préoccupée de la nature des travaux que le Bureau peut attendre de la Section de Géométrie. Les développements analytiques qui se rapportent au calcul des inégalités planétaires, sont indispensables. Adoptant <A.12>ce point de vue, doit-on appeler au Bureau un géomètre pouvant s'occuper actuellement de calculs souvent pénibles ? Doit-on regarder au contraire les places du Bureau comme des retraites accordées à de longs et anciens travaux ? Cette opinion est accréditée dans le public. Mais lorsque le nombre des observateurs

va s'accroître et fournir des bases plus exactes et plus nombreuses aux théories, il serait désirable sans doute que les théories elles-mêmes puissent marcher de front et soutenir dans l'Europe la réputation du Bureau. Mais après avoir exposé ces considérations avec impartialité, la Commission a cru devoir faire une double présentation et laisser au Bureau l'appréciation des motifs que l'on a fait valoir de part et d'autre. Ainsi d'un côté elle présente :

MM. Savary et Liouville en première ligne ;

M. Leverrier en seconde ligne.

Elle ajoute que M. Savary a déclaré s'abstenir cette fois de toute concurrence et se retirer de la candidature, en témoignant sa profonde reconnaissance pour l'honorable distinction qu'on veut bien lui accorder.

D'une autre part la Commission présente MM. Lacroix et Poinsot.

M. Bouvard pense que dans l'intérêt du Bureau il faut nommer un géomètre capable de diriger au besoin les élèves dans les calculs théoriques.

M. Biot, en appuyant ce que viennent de dire et M. Arago et M. Bouvard, insiste sur la nécessité de mettre le personnel du Bureau, sous le rapport de la théorie, au niveau du développement que va recevoir, pour les observations, le personnel de l'Observatoire. M. Biot ne peut pas admettre que les places du Bureau puissent être regardées comme des retraites.

M. Arago revient sur la nécessité de chercher dans <A.13>un géomètre, la spécialité qui s'attache aux calculs astronomiques. C'est pour cela que la Commission a dû ne pas présenter des géomètres d'un mérite très élevé, mais qui ne sont point entrés dans cette voie.

M. Arago regarde comme un devoir de faire connaître au Bureau que l'un des membres de l'Académie qui se sont mis sur les rangs, M. Poinsot, lui a dit qu'il avait un grand nombre de travaux tout prêts sur le système du monde.

M. Bouvard entrant dans les mêmes vues qui ont été développées, cite un fait qui lui est personnel. S'occupant de nouvelles Tables de Jupiter, il a éprouvé le besoin de discuter avec d'autres personnes, versées dans la théorie, certains points difficiles que M. Laplace a laissés dans l'obscurité.

1840 novembre 18. – M. Arago transmet au Bureau les observations que lui a faites M. Poinsot depuis la dernière séance. M. Poinsot pense que la Commission aurait pu le placer à la fois sur les deux listes de présentation. Il a dit à M. Arago qu'il ne s'est pas borné, quant au système du monde, à des développements théoriques ; qu'il a poussé ses recherches jusqu'aux applications numériques, particulièrement en ce qui concerne la précession des équinoxes.

Les droits des adjoints dans les élections. – Ce rôle est défini par l'article 12 de la loi de fondation : ils sont « nommés par le Bureau pour travailler sous sa direction aux observations et aux calculs » ; mais cette loi ne leur attribue aucun droit de vote.

Rien ne fut changé à cet état de choses par le décret de 1854, interprété d'abord ainsi par des lettres ministérielles :

<A.14>

> 1854 juin 23. – Vous m'avez fait l'honneur, dit le Ministre, de me consulter sur l'interprétation à donner à l'article 4 du décret d'organisation du Bureau des Longitudes, en date du 30 janvier dernier, pour le cas où le Bureau doit procéder à la présentation, conformément à l'article 2 du décret précité et à l'article 2 du décret du 9 mars 1852.
>
> L'article 4 dont il s'agit dispose, il est vrai, que les adjoints comme les membres titulaires ont voix délibérative dans toutes les questions ; mais il ne paraît pas admissible que ce droit attribué aux adjoints puisse s'étendre au vote dans les présentations à faire en cas de vacance au sein du Bureau, surtout si l'on considère qu'il arrivera sans doute fréquemment qu'au nombre des candidats aux places vacantes de titulaires se trouvent un ou plusieurs des membres adjoints du Bureau. Je pense en conséquence, que MM. les Membres titulaires doivent seuls être appelés à prendre part aux opérations de présentation prévues par le décret du 9 mars lorsque la place à laquelle il s'agit de pourvoir est une place de titulaire.
>
> 1855 mai 2. – Il est donné lecture d'une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique, relative au vote des membres adjoints lorsqu'il s'agit de candidats à présenter pour les fonctions de membre adjoint.
>
> M. le Ministre pense que « Les termes du décret du 30 janvier 1854 ne laissent aucun doute sur ce point et que dans le cas dont il s'agit, les membres adjoints ont droit de prendre part à la délibération du Bureau ».

Mais quelques années après, le M^al^ Vaillant président fit prévaloir, par la force peut-on dire, une tout autre interprétation :

<A.15>

> 1861 janvier 19. – M. le M^al^ Vaillant prend la parole pour exposer combien il importe que les opérations relatives aux présentations se fassent avec régularité : il pense qu'on ferait des opérations irrégulières, en écartant du vote les membres adjoints, dans la présentation de titulaires ; attendu que le texte de l'article 4 du décret du 30 janvier 1854 établit formellement que les membres adjoints *ont voix délibérative sur toutes les questions.*

> On répond que le Bureau a suivi jusqu'ici le mode habituel de procéder, tel qu'il est prescrit par la lettre ministérielle du 23 juin 1854.
>
> Lecture est donnée de cette lettre.
>
> M. le M^al^ Vaillant fait observer que si l'on s'est trompé jusqu'ici dans l'interprétation de l'article 4 du décret, il est convenable de rectifier cette interprétation : il déclare au reste que son opinion est celle du Ministre.
>
> M. l'A^l^ Mathieu fait observer que la nouvelle interprétation qui est donnée de l'article 4 étant seulement verbale, ne suffit pas ; qu'il est à désirer que M. le ministre veuille bien communiquer, officiellement et par écrit, ses ordres à ce sujet.
>
> M. Liouville ajoute : nous venons d'obéir à un ordre verbal ; nous désirons un ordre écrit qui fixe la marche que l'on devra suivre désormais.
>
> M. le M^al^ écrira en conséquence à M. le Ministre, M. le secrétaire [Y. Villarçeau] fait remarquer en outre qu'il y aurait lieu de consulter aussi M. le Ministre sur la position faite à MM. Lerebours et Brunner dont les noms sont publiés dans la *Connaissance des Temps* et *l'Annuaire* avec le titre d'artistes. Il explique comment une erreur de disposition typographique dans le *Moniteur* du 3 février 1854 a dû amener ce résultat : on répond que le Bureau ne pouvait que s'en fier au *Moniteur*.

<A.16>

> On aborde la question d'ordre dans les présentations : le Bureau dans la précédente séance a suivi l'ordre indiqué dans la lettre de M. le Ministre. M. le Maréchal pense qu'on devrait suivre l'ordre des décès.

Supprimée en 1862, la « classe des membres adjoints » fut rétablie par le décret du 15 mai 1874 (art. 5). Un arrêté ministériel du 24 février 1877 détermine la nature de leurs travaux, mais ne définit aucun de leurs droits.

CHAPITRE II. – ATTRIBUTIONS, DEVOIRS ET PRIVILEGES DES MEMBRES. L'OBLIGATION DU SERMENT POLITIQUE

Les attributions du Bureau et des membres sont définies par les articles 4 à 7 de la loi de fondation. Ces attributions supposent implicitement l'assiduité aux séances, et c'est sans doute pour cette raison que d'abord tous ceux qui étaient présents signaient le procès-verbal sommaire rédigé par le secrétaire séance tenante.

Lorsque le Bureau commença de siéger à l'Observatoire, les procès-verbaux furent transcrits sur des registres, et dès ce moment il fut tenu une feuille où chacun s'inscrivait : on a vu que deux séances avant il avait été créé des droits de présence.

<A.17>

> 1920 Janvier 14. – Le président [Andoyer] pose une question relative aux jetons de présence. Les traitements des Membres du Bureau devant être augmentés, les jetons devront ils être augmentés dans la même proportion ? En d'autres termes, le rapport entre le montant du jeton et celui du traitement doit-il rester le même ?
>
> M. Lallemand demande s'il y a des décrets ou des règlements à ce sujet. Le président indique qu'il s'agit d'un règlement intérieur qui est à la discrétion du Bureau ; il propose la suppression totale du jeton.
>
> M. Deslandres est d'avis, au contraire, de maintenir le *statu quo*, c'est-à-dire le rapport constant entre les jetons et le traitement.
>
> M. Appell propose un jeton fixe de 5^{fr} par présence à une séance, pour couvrir les frais possibles de déplacement d'un Membre pour se rendre au Bureau.
>
> Le Président met aux voix les diverses propositions. La proposition de maintenir le *statu quo* est repoussée à la majorité. Celle d'établir un jeton fixe de *cinq francs* est adoptée à la majorité de 9 voix contre 1 voix.

*
* *

Des actions disciplinaires. – Aucune action disciplinaire n'a jamais été prévue pour les membres titulaires ; d'ailleurs on peut dire que la nécessité ne s'en est pas présentée.

Mais le règlement de 1795 porte (art. 6) que « si le Bureau juge à l'unanimité qu'un adjoint doive être destitué, il adressera son avis motivé au Directoire exécutif qui prononcera ». C'est ce qui eut lieu en 1831 lorsque l'adjoint Nicollet se réfugia aux États-Unis pour se soustraire <A.18>au payement des dettes qu'il avait contractées de divers côtés[76].

Droits des membres en mission. – En 1807, lorsque Biot et Arago prolongeaient en Espagne la méridienne de Paris, il fut décidé « en principe que tout membre du Bureau en mission ordonnée par le Bureau même, jouira de ses droits de présence pendant tout le temps de sa mission ». Et cela fut encore confirmé en 1824, lors du voyage de Biot en Italie.

Assimilation des membres du Bureau à ceux d'une Académie[77]. – Dans l'esprit des lois de fondation, le Bureau des Longitudes et l'Institut, créés presque en même

---

[76] *Voir* les procès-verbaux des séances suivantes : 1831 novembre 30, décembre 7, 14, 21 ; 1832 janvier 18.

[77] Les membres du Bureau recevaient un *traitement* (art. 13 de la loi de fondation) tandis que pour les membres de l'Institut il est question d'une *indemnité* personnelle de 1500^{fr} (loi du 29 messidor

temps, jouissaient de privilèges analogues, pour leur recrutement par exemple, qui était entièrement libre.

Le Bureau s'est toujours réclamé de cette <A.19>analogie ; mais malgré des protestations ininterrompues, ce privilège lui a été vivement disputé à diverses époques ; les extraits suivants de ses procès-verbaux feront connaître les raisons qu'il donnait pour être ainsi assimilé à une Académie.

> 1841 octobre 27. – Le Ministre de l'Instruction publique envoie des « Bulletins des fonctionnaires, agents et employés qui ne contribuent pas aux fonds de retraite ».
>
> On arrête qu'il sera répondu à M. le Ministre que, d'après la loi, les membres qui composent le Bureau ne sauraient être jamais soumis à la retraite. On n'enverra que les bulletins des employés payés à l'année.
>
> 1841 novembre 3. – M. Bouvard présente les bulletins demandés par la lettre ministérielle du 20 octobre 1841. Le secrétaire les adressera au ministre de l'Instruction publique, en expliquant, comme cela était déjà convenu, pourquoi les bulletins des membres et des adjoints ne font pas partie de cet envoi.
>
> Une circonstance, actuellement connue, fortifie la détermination du Bureau. L'Institut, en sa qualité de Corps académique, n'a point reçu de bulletin ; or le Bureau n'est-il pas une Académie dans toute l'acception de ce mot, une académie spéciale, une académie des sciences astronomiques ?
>
> 1841 novembre 10. – Le Ministre n'a pas encore répondu à la lettre [du Bureau] relative aux bulletins.

Et dans la suite il n'est point fait mention de cette réponse.

La Commission instituée le 28 octobre 1853 <A.20>pour « examiner les améliorations qui pourraient être apportées dans l'organisation scientifique et administrative de l'Observatoire de Paris » reconnaît cette assimilation à une Académie, car dans son rapport, adopté par le ministre, elle s'exprime ainsi :

> L'article 7 du projet énumère avec soin les parties diverses de la science astronomique et de ses applications, que le Bureau des Longitudes, VERITABLE Académie des sciences astronomiques, est chargé d'éclairer.

Malgré cela, le gouvernement impérial combattait l'assimilation, comme le prouvent les procès-verbaux :

An IV, 17 juillet 1796) ; mais on trouve ces deux termes de traitement et d'indemnité employés indifféremment l'un pour l'autre dans les documents de l'époque, comme dans le règlement de l'Institut du 15 avril 1816, où l'indemnité des membres est un « traitement ».

> 1853 mars 16. – M. l'Amiral Baudin annonce que d'après les renseignements qu'il a pris, relativement à la nouvelle loi des pensions de retraite pour les fonctionnaires de l'ordre civil, cette loi ne serait jusqu'ici qu'une loi générale ; il n'y serait pas encore fait mention des différents corps qu'elle concerne.
>
> 1853 décembre 28. – Il est donné lecture d'une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique, renfermant une instruction sur la manière de rédiger les états de traitement soumis, à partir du 1er janvier 1854, à la retenue de 5 pour 100 d'après la loi du 9 juin 1853 sur les pensions civiles.
>
> M. Mathieu donne quelques détails sur les modèles des états joints à la lettre du Ministre et qui doivent servir de modèle.

Depuis lors divers actes officiels ont reconnu cette assimilation du Bureau à une Académie : <A.21>outre les décrets du 15 mars 1874, du 30 avril 1889 et du 16 janvier 1913, qui ont institué près de lui des Correspondants, même des Correspondants étrangers, il faut citer surtout les déclarations qui eurent lieu, en décembre 1884, lors de la discussion devant le Sénat d'une loi sur les incompatibilités parlementaires : nous la reproduisons *in extenso* d'après le compte rendu officiel :

> *Séance du lundi* 15 *décembre* 1884[78].
>
> Présidence de M. LE ROYER.
>
> *Suite de la seconde délibération sur le projet de loi adopté par la Chambre des députés, sur les incompatibilités parlementaires, art. 3.*
>
> *M. Léon Lalanne*. – Je demande la parole pour présenter un amendement.
>
> *M. le Président*. – La parole est à M. Lalanne.
>
> *M. Léon Lalanne*. – Messieurs, je m'excuse d'arriver si tard, quoique, je l'espère cependant, en temps opportun, pour vous faire connaître une lacune qu'on vient de me signaler tout à l'heure et qui me paraît évidente. Je viens de la signaler à M. le Rapporteur de la Commission [Chalamet], qui m'a engagé à vous la soumettre. Elle mérite, je crois, d'attirer votre attention.

<A.22>

> Vous avez voulu, Messieurs, que les professeurs nommés après concours ou sur la présentation des corps où la vacance s'est

[78] ANNALES DU SENAT. – *Débats parlementaires*. – Session extraordinaire de 1884, tome III (tome XI de la nouvelle série), p. 1899 et 1913.

produite, quoiqu'ils soient payés sur les fonds de l'Etat, soient compris dans les exceptions.

Les membres du Bureau des Longitudes, qui émargent au budget de l'Etat, qui ne sont pas des fonctionnaires, qui sont, il est vrai, investis de leur dignité de membres du Bureau des Longitudes par un décret du pouvoir exécutif, ont été choisis par cooptation par les membres mêmes du Bureau et par l'Académie des sciences. Je demande qu'ils soient compris dans les exceptions. Si le Sénat le permet et si M. le Président n'y voit pas d'obstacle, je déposerai immédiatement un amendement dans ce sens, et je prierai le Sénat de vouloir bien le prendre en considération.

M. Bérenger. – Est-ce une fonction publique ?

M. le Président. – C'est une dignité.

M. Léon Lalanne. – Permettez-moi de vous dire que c'est à vous de trancher la question. Ils sont choisis sur deux listes présentées, l'une par le Bureau des Longitudes, l'autre par l'Académie des Sciences ; ils sont payés sur les fonds de l'Etat ; ils n'exercent pas de fonction autre qu'une fonction purement scientifique… (Interruptions) ; elle est moins politique, si tant est que la politique puisse se glisser dans le professorat, que la fonction d'un simple professeur, Ils ont donc toutes sortes de titres à être compris dans les exceptions.

M. le Président. – Vous voudrez bien, M. Lalanne, me donner une rédaction.

M. Léon Lalanne. – Je vous la donne à l'instant même, M. le Président.

<A.23>

M. le Président. – L'amendement est soumis à la prise en considération.

M. Jules Simon, président de la Commission. – Je demande la parole.

M. le Président. – La parole est à M. le Président de la Commission.

M. Jules Simon, président de la Commission. – Messieurs, si nous n'avons pas mis dans l'article [3] les membres du Bureau des Longitudes, c'est que nous ne les avons pas considérés comme des fonctionnaires. (Marques d'approbation.)

Au fond, nous sommes tout à fait d'accord avec l'honorable M. Lalanne Cependant je conviens qu'on pourrait soutenir que ce sont des fonctionnaires publics ; en effet, ils ne sont pas élus directement par leurs collègues. Il y a double liste de présentation, l'une par le

Bureau et l'autre par l'Académie des Sciences. Le ministre peut choisir. C'est donc une véritable nomination.

Si le Sénat veut renvoyer l'article à la Commission, elle vous proposera je crois du moins, car je n'ai pu consulter que quelques-uns de mes collègues, elle vous proposera, dis-je, d'ajouter à l'énumération les membres du Bureau des Longitudes.

Encore une fois, si nous ne les avons pas mentionnées, c'est, malgré la conformité de notre avis avec celui de l'honorable M. Lalanne, que nous ne les considérions pas comme des fonctionnaires.

M. le Président. – Il n'y a pas d'opposition ? …

L'amendement de M. Lalanne est pris en considération et renvoyé à la Commission.

Deux amendements ayant été pris en considération, je réserve le vote de l'article 3.

<A.24>

Séance du mardi 16 *décembre* 1884[79].

Présidence de M. LE ROYER.

.....

M. le Président. – Je dois rappeler au Sénat qu'il a renvoyé hier à la Commission deux amendements qui ont été pris en considération. L'un de ces amendements est de M. Griffe, l'autre de M. Lalanne.

La Commission est-elle en mesure de s'expliquer?

M. le Rapporteur a la parole sur les deux amendements pris en considération.

M. le Rapporteur. – Messieurs, nous avons eu à examiner deux nouveaux amendements ; le premier est de M. Lalanne. Il est relatif aux membres du Bureau des Longitudes. Les membres du Bureau des Longitudes sont exactement dans la même situation que les professeurs de l'enseignement supérieur. Ils sont nommés sur la présentation de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes. Par conséquent, nous ne voyons pas de raison pour ne pas les admettre au bénéfice de l'exception, de même que les professeurs. Voilà pour l'amendement de M. Lalanne.

Quant à l'amendement de M. Griffe. …

M. le Président. – Nous arrivons à l'amendement de M. Lalanne. La Commission accepte cet amendement qui consiste à mettre parmi les exceptions les membres du Bureau des Longitudes.

---

[79] *Loc. cit.*, p. 1920-1921.

> Je consulte le Sénat sur cet amendement.
>
> (L'amendement est adopté).

<A.25>

> *M le Président*. – Je crois que l'amendement de M. Lalanne doit venir immédiatement après les exceptions relatives aux professeurs et que la disposition portera le n° 7. (Assentiment.)
>
> L'article 3, par conséquent, comprendra deux nouveaux paragraphes ainsi conçus :
>
> 7° « Les membres du Bureau des Longitudes », et « les premiers présidents de la Cour de Cassation, de la Cour des comptes et de la Cour d'appel de Paris. »
>
> Nous arrivons maintenant à l'amendement…

Cette loi sur les incompatibilités parlementaires, amendée par le Sénat, revint devant la Chambre des députés ; la nouvelle présentation au Sénat ne put avoir lieu pendant la 3e législature, et elle ne fut jamais votée définitivement[80].

> Citons enfin « la loi du 31 décembre 1913, relative aux retraites des fonctionnaires. D'après le texte même de la loi, la situation de « Membre du Bureau », est une *dignité* et non une fonction, de même que celle de Membre de l'Institut ».
>
> On se renseignera toutefois auprès du Directeur de la Comptabilité du Ministre de l'Instruction publique « pour lui demander de préciser au Bureau les dispositions de la loi sur le cumul, dans ses conséquences relatives à la retenue pour la retraite sur le traitement des Membres du Bureau ».

<A.26>

> La réponse fut donnée par M. Lesage, et Darboux en contesta notamment certaines interprétations. On écrivit de nouveau, et le 8 juillet 1914 le Ministre répondit que « les fonctionnaires civils, titulaires d'une pension militaire, doivent continuer à subir, sur les émoluments affectés à leur emploi, les retenues prescrites par l'article 3 du 8 juin 1855 ; ils jouissent de leurs pensions militaires et acquièrent des droits à une pension civile. »

L'assujettissement au serment politique. – Une autre forme de la même action des Gouvernements, pour assimiler aux fonctionnaires les membres du Bureau, fut leur assujettissement au serment politique. Commencée en l'An VIII, elle se perpétua dans la suite jusqu'à 1870, avec interruption pendant la période 1848-

[80] Cette loi sur les incompatibilités parlementaires ; en effet, ne figure pas dans :
E. PIERRE, *Recueil des Lois constitutionnelles et organiques*, 1924. Voir à *Incompatibilités sénatoriales.*

1851. Voici quelques extraits des procès-verbaux relatifs aux premières années :

> 4 frimaire An VIII (25 novembre 1799). – [On lit] une lettre du C^en^ Jacquemont qui demande le procès-verbal de prestation du serment républicain. On a prêté serment et signé.
>
> 5 prairial An XII (25 mai 1804). – Le Ministre de l'Intérieur envoye au Bureau des Longitudes le modèle du registre à ouvrir pour recueillir les votes sur l'hérédité de l'Empire. Les membres et les employés du Bureau se sont empressés d'émettre leur vote dans la colonne de *Oui*.
>
> 19 prairial An XII (8 juin 1804). – Le Conseiller d'Etat, préfet du département de la Seine, écrit au Bureau des Longitudes pour le prévenir qu'il recevra <A.27>le 25 de ce mois ceux des membres du Bureau et des employés qui n'ont pas prêté le serment de fidélité à l'Empereur.
>
> Le Bureau arrête que son secrétaire [J. Lalande] écrira au Préfet du département pour lui faire connoître le motif du retard de la réception de la lettre qu'il lui a adressée et pour lui demander un autre jour. M. Lalande ayant fait prévenir MM. de Chabert, Burckhardt et Caroché, et ceux des employés du Bureau qui devront se rendre à l'audience du Conseiller d'État, préfet du département, pour y prêter le serment, qu'ils seroient reçus mardi 21 de ce mois à trois heures, d'après la réponse qu'il en avoit reçue. Tous se sont rendus et ont été introduits dans le cabinet du Conseiller d'État préfet qui a reçu leur serment.
>
> 1 thermidor An XII (20 juillet 1804). – Le Secrétaire général du ministère de l'Intérieur accuse, au nom du ministre, la réception du registre des votes émis par les membres et employés du Bureau sur la question proposée par le Sénatus-consulte du 28 floréal dernier (18 mai 1804).
>
> 19 avril 1815. – On lit une lettre de Son Excellence le Ministre de l'Intérieur relative au serment que le décret du 8 prescrit à tous les fonctionnaires publics. Une feuille composée d'après le modèle envoyé par le Ministre est signée par tous les membres et sera transmise par le président à Son Excellence le Ministre de l'Intérieur.
>
> 10 mai 1815. – On lit une lettre de Son Excellence le Ministre de l'Intérieur qui transmet un modèle du tableau où tous les membres doivent signer leur vote relatif à l'Acte additionnel aux Constitutions de l'Empire. Tous les membres présents signent et le président transmet le tableau.

<A.28>

Le simple rapprochement des deux dernières dates, séparées de 20 Jours seulement, où l'on voit les mêmes hommes promettre successivement fidélité à deux régimes ennemis, dit assez le peu d'importance que l'on attribuait à de tels engagements. D'ailleurs, les hommes les plus pondérés, comme J.-B. Biot[81] disaient que ces engagements n'avaient « plus guère chez nous de valeur morale… ».

Mais certains esprits intransigeants refusèrent de « se parjurer » en promettant fidélité à plusieurs Gouvernements successifs. De là des incidents qui contribuèrent à rendre le serment politique impopulaire et finalement à le faire abolir : tel fut le cas qui se produisit lors de l'élection du baron A. Cauchy au Bureau des Longitudes, le 13 novembre 1839, en remplacement de Prony.

Cauchy, qui avait prêté serment à la branche aînée des Bourbons, abandonna ses places lors de la révolution de 1830 et alors s'exila volontairement. Peu après il fut choisi pour être attaché à l'instruction mathématique du comte de Chambord.

Ayant terminé son préceptorat, il revint en France vers la fin de 1838, reprit sans aucune difficulté sa place à l'Académie des Sciences et en 1839 il posa sa candidature au Bureau des Longitudes.

<A.29>

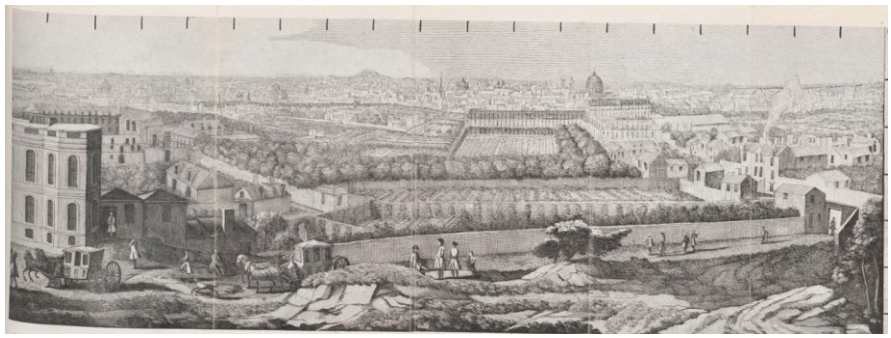
Cette candidature amena déjà un incident au sein du Bureau : Prony appartenait à la section de Géométrie où *Poisson* restait seul. Conformément à une décision du 28 mars 1827, le Bureau lui adjoignit deux membres qui furent *Biot* et *Arago ;* mais les trois commissaires ne purent s'accorder. Voici, d'après les procès-verbaux du 6, du 13 et du 27 novembre 1839, comment se déroula cet incident :

> Au nom de la Commission désignée dans la dernière séance, M. Arago déclare que les trois membres qui la composent n'ont pu s'accorder à faire une liste de présentation commune. La majorité, formée de MM. Biot et Arago, présente pour candidats MM. Cauchy, Liouville, Sturm. M. Poisson aurait voulu que l'on présentât M. Lacroix. La nomination aura lieu à la prochaine séance.
>
> M. Poisson demande la parole à l'occasion de la nomination pour laquelle la présentation a été faite dans la dernière séance.
>
> On remarque qu'à l'Académie des Sciences on ne revient jamais sur la discussion ; une fois la présentation faite.
>
> M. Poisson répond que la présentation n'est pas obligatoire au Bureau des Longitudes.
>
> On fait observer que cependant il n'y a pas d'exemple au Bureau même de la reprise de la discussion ; mais on ne s'oppose pas à ce que M. Poisson la renouvelle cette fois.

[81] Mélanges Scient. et Litt., t. III, p. 149.

> M. Poisson [président] parle des services qu'ont rendu à l'instruction publique les ouvrages de M. Lacroix.
>
> A la suite d'une discussion à laquelle plusieurs <A.30>membres prennent part, on passe au vote par scrutin secret. M. Cauchy réunit la majorité des suffrages [Biot dit à l'unanimité] et est nommé membre du Bureau. Sa nomination sera soumise à l'approbation du roi.
>
> M. Arago a reçu du Ministre de l'Instruction publique une lettre relative à la dernière nomination. Dans le doute si cette lettre lui est adressé personnellement, ou si elle est adressée au Bureau, M. Arago en donne lecture et consulte le Bureau sur la question de savoir en quel nom la réponse doit être faite.
>
> Quant au fond, le Ministre déclare qu'il présentera la nomination à la sanction du roi lorsque M. Cauchy aura prêté serment[82] ; est-ce au Bureau à s'enquérir des dispositions de M. Cauchy à cet égard ? C'est ce qui ne s'est jamais fait et si le Bureau prenait la lettre pour son compte il serait obligé de se prononcer.
>
> Le Bureau est unanime sur cette question, que les considérations politiques ne sont entrées pour rien dans la nomination ; que le Bureau ne peut entrer en aucune manière dans les considérations dont parle M. le Ministre, ni s'informer des intentions et des opinions de M. Cauchy. M. Arago répondra donc en son nom personnel à M. le Ministre.

Dans la suite les procès-verbaux ne mentionnent, au sujet de l'élection de Cauchy, que quelques rares conversations du président avec le Ministre. Enfin le 15 novembre 1843 on décida l'envoi de la lettre suivante :



<A.31>

> M. le Ministre, le Bureau des Longitudes me charge de rappeler à votre bienveillant souvenir qu'une des deux places de géomètre est vacante depuis plusieurs années. Le Bureau avait fait choix de M.

[82] Jusque là, depuis la fin du premier Empire, la question du serment n'est jamais mentionnée dans les procès-verbaux du Bureau des Longitudes.

> Augustin Cauchy, membre de l'Institut, pour remplacer M. de Prony. Il ne lui appartient pas de rechercher les motifs qui ont empêché le Gouvernement de statuer sur cette nomination, mais il accomplit un devoir en vous assurant, M. le Ministre, que l'état actuel des choses ne saurait se prolonger sans un dommage réel pour les sciences astronomiques.

Le Ministre répondit presque aussitôt, et le procès-verbal du 29 novembre 1843, reproduisant les propres termes de sa lettre ministérielle, s'exprime ainsi :

> « M. le Ministre de l'Instruction publique écrit, pour inviter le Bureau des Longitudes à procéder à une nouvelle désignation de géomètre, la première [celle de Cauchy] ne pouvant être ratifiée, et demeurant sans effet, d'après le refus du candidat de remplir une obligation prescrite par la loi ».
>
> Le Bureau procède, par voie de scrutin, à la désignation des membres qui présenteront des candidats : MM. Arago, Mathieu et Liouville sont nommés.
>
> La présentation aura lieu mercredi prochain.

A la séance suivante (6 décembre 1843) :

> Il est donné lecture d'une lettre de M. Cauchy à M. le Président. Cette lettre a déjà été imprimée[83].

<A.32>

> M. Cauchy demande, par l'intermédiaire de M. Arago, à être admis à la séance pour y donner *verbalement* des explications sur sa position. Le Bureau décide, à l'unanimité, que la demande de M. Cauchy ne peut être accueillie. Les éclaircissements, les explications de M. Cauchy doivent être présentées par écrit et non de vive voix.

La Commission nommée en vue de l'élection présenta Poinsot[84] qui fut élu à l'unanimité. Transmise au Gouvernement, cette élection fut aussitôt ratifiée, dit le procès-verbal du 20 décembre :

> M. le Ministre de l'Instruction publique adresse l'ampliation de l'ordonnance royale qui approuve la nomination de M. *Poinsot* comme membre du Bureau. Le Ministre invite le Président à lui transmettre le procès-verbal de la séance dans laquelle M. Poinsot aura pris possession de son nouveau titre et prêté le serment exigé par la loi du 30 août 1830.
>
> M. Poinsot prête serment dans les mains de M. le Président.

---

[83] Voir C.-A. VALSON, *La Vie et les travaux du baron A. Cauchy*, 2 vol., 1868, tome I, p. 101-104. La lettre de Cauchy est du 4 décembre 1843.

[84] Poinsot avait déjà été candidat en 1840 ; on a vu que sa candidature fut l'occasion pour le Bureau d'indiquer la nature des travaux qu'il attend de ses membres géomètres.

Et après 1839, le Ministre réclame toujours le procès-verbal de la prestation de serment.

Quant à Cauchy, il fut de ceux que la Révolution de 1848 n'effraya point ; et comme une des premières mesures du Gouvernement <A.33>provisoire fut la suppression du serment, il voulut aussitôt affirmer son droit. Voici, en effet, ce qu'on lit au procès-verbal du 1er mars 1848 :

> La séance n'étant pas encore ouverte, M. *Cauchy* est entré dans la salle des séances sans avoir prévenu personne et a signé la feuille de présence.
>
> M. Cauchy étant étranger au Bureau des Longitudes, M. le Président l'a engagé à se retirer, et, avec l'assentiment unanime du Bureau, a rayé son nom de la feuille de présence.
>
> Après le départ de M. Cauchy, la séance est ouverte.

CHAPITRE III. – DISPOSITIONS TOMBEES EN DESUETUDE OU NON EXECUTEES.

Séance publique annuelle. – « Le Bureau rendra annuellement compte de ses travaux dans une séance publique ».

« Son Assemblée publique aura lieu, chaque année, le 2 du mois de floréal ; elle sera destinée à rendre compte de ses travaux, et des progrès de l'Astronomie et de la navigation. »

Ainsi s'expriment successivement l'article 7 de la loi de fondation et l'article 3 du Règlement de l'An III. Cependant cette séance ne fut tenue qu'une fois au plus ; et, quoique annoncée longtemps à l'avance, il n'est point certain qu'elle ait eu lieu en effet. Voici tout <A.34>ce qu'on trouve à ce sujet dans les procès-verbaux de l'époque :

> 6 pluviose An XII (20 janvier l804. – [Première séance tenue à l'Observatoire]. On arrête qu'il sera écrit au Ministre de l'Intérieur, pour lui annoncer que le Bureau est organisé. Le Bureau arrête qu'il tiendra une séance publique le 5 prairial prochain (25 mai 1804).
>
> 30 germinal An XII (20 avril 1804). – MM. Prony et Buache, invités à lire leurs ouvrages à la prochaine séance publique du Bureau des Longitudes, qui aura lieu le 5 prairial, annoncent qu'ils feront lecture de Mémoires.
>
> 14 floréal An XII (4 mars 1804). – Le Bureau, embarrassé sur le choix du local qu'il doit prendre pour la tenue de sa séance publique du 5 prairial prochain, après avoir entendu diverses propositions faites par plusieurs de ses membres, relatives à cet objet, arrête que la tenue de sa prochaine séance du 28 de ce mois sera dans la Tour

> orientale au premier, dans la pièce qui précède les petits cabinets d'observation ; et invite à cet effet le C^en^ Bouvard à faire toute disposition pour qu'il puisse faire l'essai du local.
>
> 28 floréal An XII (18 mai 1804). – Le Bureau arrête que la séance publique qui devait se tenir vendredi prochain 5 prairial est ajournée et qu'à sa première assemblée il en règlera et arrêtera les dispositions.
>
> M. Buache donne lecture du Mémoire qu'il se propose de lire à la séance publique du Bureau des Longitudes. Ce Mémoire traite de la connaissance des Anciens dans la géographie de l'Archipel, des Indes, <A.35>des Philippines, des Molucques et de la Nouvelle-Guinée. Par cet ouvrage. M. Buache prouve jusqu'à l'évidence que ces pays ne leur étaient pas inconnus.

Mais dans la « première assemblée », celle du 25 mai, non plus que dans les suivantes, il n'est fait aucune allusion à cette séance publique : le procès-verbal de la séance du 5 prairial ou 25 mai est celui d'une séance ordinaire.

*
* *

Dans sa séance publique le Bureau devait rendre annuellement « compte de ses travaux ». C'est ce qui fut fait beaucoup plus tard, par le secrétaire ; mais cet usage retomba bientôt en désuétude.

Antérieurement (1873-1874) on voulut mettre dans les *Additions* de la *Connaissance des Temps* une Revue annuelle des travaux astronomiques, rédigée par Faye. Ce projet n'eut pas de suite, mais c'est le même besoin qui en 1884 amena la création du *Bulletin astronomique*, remplaçant partiellement le *Bulletin météorologique* (international) de Le Verrier et le *Bulletin astronomique* éphémère de Delaunay.

En 1888, lorsque le Bureau occupait depuis assez longtemps son local actuel, la question fut reprise par Cornu ; et Fizeau fit un rapport qui fut lu dans les séances du 14 et du 21 novembre suivants :

> 1888 novembre 14. – M. Fizeau rend compte des <A.36>délibérations de la Commission nommée pour examiner le projet présenté par M. Cornu d'une séance publique que tiendrait chaque année le Bureau. La Commission a été frappée de l'utilité qu'il y aurait à tenir le public un peu plus au courant des travaux du Bureau. Toutefois elle a pensé à certaines difficultés, se demandant si le public viendrait, si la séance serait toujours suffisamment remplie, et enfin, on a fait remarquer que le Bureau n'a pas de local convenable et serait réduit à n'être pas chez lui.
>
> La Commission s'est ralliée à la pensée de faire des travaux des membres et des progrès de l'astronomie une revue annuelle qui paraîtrait dans l'*Annuaire* et aurait par ce fait même une grande

> publicité. Cette revue serait faite par le secrétaire [F. Tisserand] d'après les documents qui lui seraient remis par les membres.
>
> M. Faye préfère la séance publique qui est visée dans la loi constitutive du Bureau ; il est vrai que cette loi prescrivait aussi un cours public : ce cours a été fait longtemps par Arago qui en était chargé. On n'a cessé de le faire que parce qu'on n'avait plus de local.
>
> M. l'Amiral Cloué partage l'avis de M. Faye.
>
> M. Cornu dit qu'on pourrait faire d'abord la revue en question et organiser, en outre, la séance publique.
>
> 1888 novembre 21. – Une lettre de M. Janssen, qui ne peut assister à la séance, dit qu'il approuve le projet d'une séance publique et qu'il demande à faire partie de la Commission chargée d'étudier la question…
>
> On reprend la question de la séance publique.
>
> M. le Président [Faye] approuve cette idée, et il dit que plusieurs membres sont du même avis ; cela n'empêche pas d'insérer dans *l'Annuaire* le compte <A.37>rendu dont on a parlé, en y joignant une Revue des progrès de l'Astronomie pendant l'année, comme le faisait Lalande dans la *Connaissance des Temps*.
>
> M. Fizeau revient sur les inconvénients qu'il voit actuellement à la séance publique ; il fait remarquer qu'il n'y a aucune difficulté pour l'insertion du Compte rendu dans *l'Annuaire*.
>
> On décide que le secrétaire préparera le rapport pour cette année, une vingtaine de pages environ et en donnera lecture au Bureau dans la séance du 12 décembre.

C'est la solution qui alors prévalut, et dans la séance du 26 décembre 1888, Bouquet de la Grye donna la liste de ses « travaux qui se rapportent à la mesure de la Terre, à l'Astronomie et à la Physique du Globe » lus dans l'année 1888 ; mais on n'alla pas plus loin.

Quatorze années plus tard, la question fut reprise par Janssen :

> 1902 janvier 29. – M. Janssen rappelle les avantages qu'il [le Bureau] pourrait y avoir à constituer pour le Bureau une séance publique annuelle, analogue à celle de l'Académie. Pour examiner cette question, au point de vue des moyens d'exécution, le Bureau nomme une Commission composée de MM. Bassot, Janssen, Cornu, Bouquet de la Grye, H. Poincaré.
>
> 1902 février 5. – M. Janssen dit qu'il a trouvé les Secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences disposés à prêter la salle des séances pour la séance annuelle projetée du Bureau des Longitudes.
>
> 1902 juin 25. – M. Janssen entretien le Bureau <A.38>du projet de séance publique annuelle dont il a déjà été question antérieurement.

> Il s'est assuré des conditions ministérielles dans lesquelles cette séance pourrait avoir lieu. Le Bureau de l'Institut consent à prêter une salle, qui pourrait être celle de l'Académie des Sciences. Le programme serait calqué sur celui des séances annuelles des classes de l'Institut. M. Janssen s'offre à fonder une médaille qui serait décernée annuellement pour récompenser un travail scientifique. Enfin M. Janssen présente au Bureau un projet de lettre à envoyer au Ministre de l'Instruction publique pour lui demander son autorisation.
>
> M. le G^{al} Bassot dit que la question de la séance annuelle n'ayant pas été portée à l'ordre du jour, le Bureau ne peut pas émettre de vote aujourd'hui : il convient, conformément aux précédents, que les membres du Bureau soient avertis par lettre de convocation pour une prochaine séance, qu'ils auront à procéder au vote sur cette question.
>
> 1902 juillet 2. – L'ordre du jour appelle la discussion sur la proposition faite par M. Janssen, de demander à M. le Ministre l'autorisation d'instituer une séance publique annuelle du Bureau des Longitudes.
>
> Après discussion, il est procédé au vote. La proposition de M. Janssen est adoptée par 5 voix contre 4. Les termes de la lettre rédigée par M. Janssen pour demander l'autorisation nécessaire à M. le Ministre sont adoptés.

Envoyée aussitôt, la réponse du Ministre, écrite le 5 juillet 1902, fut envoyée en ces termes à M. le Président du Bureau :

> M. le Président, J'ai l'honneur de vous informer <A.39>qu'après avoir pris connaissance du vœu exprimé par votre dépêche du 4 de ce mois et des motifs que vous envoyez à l'appui, j'autorise le Bureau des Longitudes à tenir une séance publique annuelle.
>
> Cette séance pourra avoir lieu dans le courant du mois de novembre ou de décembre et sera régie par les mêmes règles que celles qui sont suivies pour les séances des Académies de l'Institut de France.
>
> Recevez… Le Ministre… Signé J. CHAUMIE.

Mais la perte de Faye († 4 juillet 1902) appela autre part l'attention du Bureau et finalement la séance publique, votée d'ailleurs à la faible majorité d'une voix, n'eût pas lieu quoique Bouquet de la Grye eut proposé de s'y entretenir de T. S. F., et que l'Amiral Fournier eut mis à la disposition du Bureau une médaille de vermeil pour accorder une récompense.

Cours d'Astronomie. – Le rapport du représentant Grégoire sur l'établissement du Bureau des Longitudes insiste sur « les bienfaits de l'Astronomie » ; il propose que ce Bureau projeté en fasse « chaque année un cours public » ; et l'on a vu que dès sa première séance le Bureau en chargea Lalande, déjà professeur d'astronomie au Collège de France.

Ce cours devait avoir un caractère pratique et, par suite, nécessitait des instruments ; aussi une résolution des Conseils (Cinq-Cents et Anciens) des 17 et 19 germinal An IV (6-9 avril 1796) met à la disposition du Bureau <A.40>l'observatoire du collège des Quatre-Nations « connu sous le nom d'Observatoire de Lacaille ».

Cependant le cours continua de se donner au Collège de France, où Lalande disposait des instruments nécessaires à l'enseignement : et annuellement il invitait ses collègues au Bureau à l'ouverture solennelle de son cours.

Après la mort de Lalande (1807) le cours fut fait quelque temps par Delambre son successeur au Collège de France. Puis on lit au procès-verbal du 11 novembre 1812 :

> [M. le Comte de Laplace] expose l'utilité d'un cours pratique d'astronomie à l'Observatoire impérial pour former des jeunes gens, soit pour remplir les places de directeurs des observatoires des divers départements, soit pour fournir d'astronomes les expéditions lointaines qui pourraient être ordonnées par le Gouvernement.
>
> Il propose de charger M. Arago de ce cours et de lui assigner pour cet objet un traitement de 1500^{fr}, à prendre sur les fonds du Bureau. Ces deux propositions sont adoptées à l'unanimité.
>
> Le président les soumettra à l'approbation de Son Excellence le Ministre de l'Intérieur.

L'approbation vint aussitôt et Arago ouvrit son cours le 7 février 1813. L'année suivante, dit le procès-verbal du 5 janvier 1814,

> M. Arago présente au Bureau l'annonce de son cours d'astronomie. L'annonce est approuvée ; elle sera envoyée aux journaux.

Du mercredi, le cours fut reporté au samedi <A.41>(5 novembre 18I6), puis changé encore, car à la séance du Bureau du 16 juin 1824 on lit :

> M. Arago commencera le cours public d'astronomie lundi prochain. La seconde leçon aura lieu les vendredis.

Ce cours était déjà populaire et très suivi, car le 17 juillet 1824

> M. Arago annonce qu'il n'y a plus, dans la salle où il fait son cours, un nombre suffisant de sièges. M. Bouvard a commandé six douzaines de chaises qui seront apportées vendredi matin.

Plus tard on fit construire un bel amphithéâtre pour ce cours célèbre, ainsi que nous le verrons.

Prix d'Astronomie, de Marine. – Lors de la création du Bureau, l'Institut n'existait pas encore, et depuis deux années on avait supprimé l'Académie des Sciences,

dont les prix eurent tant de prestige. Aussi le Bureau voulut-il reprendre la tradition de ces prix, et même il fut sollicité pour proposer divers sujets[85].

> 2 ventose An IV (24 septembre 1795). – [Lalande] <A.42>rappelle que l'Académie avait proposé le 10 avril 1793 pour cette année un prix pour la manière de diminuer la dérive en combinant la forme de la carène, le tirant d'eau, la position du maître couple et la stabilité. On pourrait faire annoncer que ceux qui auroient travaillé là-dessus peuvent s'adresser au Bureau des Longitudes.
>
> Il faut attendre que l'Institut national soit établi.

> 29 pluviose An VII (17 février 1799). – Hautpoix est venu lire un Mémoire où il assure avoir éprouvé que les règles écrouies se déforment et non les règles recuites. Il a fait voir ses plans pour le grand quart de cercle de 8 piés de rayon. Le plan de son quart de cercle contient un cercle au milieu, un carré, deux diagonales et deux rayons. Il assure que la déformation des instruments ôte la précision des divisions. Le Bureau a remis les plans à Delambre pour les examiner.

> 9 ventose An VII (27 février 1799). – Delambre a lu le résultat pour le projet de Hautpoix ; proposer un prix pour un cercle, avec la promesse d'être employé à de plus grandes constructions. (Je l'ai envoyé au Ministre.)

Parmi les motifs qui décidèrent la création du Bureau des Longitudes, le représentant Grégoire avait indiqué en premier lieu le perfectionnement des moyens de navigation. « Une des mesures les plus efficaces, dit-il, pour étouffer la tyrannie britannique, c'est de rivaliser dans l'emploi des moyens « par lesquels cet État… est devenu une puissance colossale. »

Les guerres de la Révolution, les événements <A.43>du jour en 1800, incitaient à suivre ces indications par le perfectionnement des Tables de la Lune en vue de la détermination des longitudes en mer. L'Institut était déjà entré dans cette voie en proposant, en l'An VII, de « déterminer les époques de la longitude de l'apogée et du nœud de la Lune ». Le prix, doublé par le Premier Consul, est partagé entre A. Bouvard et Bürg.

Le Bureau, à son tour, voulut travailler à cette importante recherche, l'étendre même, et le 28 floréal An VIII (19 mai 1800) il chargea « les Cit. Laplace et Fleurieu de demander aux Ministres de l'Intérieur et de la Marine de donner chacun 3000^{fr} pour [décerner] un prix à celui qui aura fait dans deux ans les meilleures Tables de la Lune au jugement du Bureau des Longitudes ».

---

[85] En l'An IX, Romme demandait au Bureau de proposer pour sujet de prix la question de la *dérive* ; et en l'An VII il fut question d'un prix pour la construction de nouveaux instruments d'astronomie.

Aussi un arrêté des Consuls du 11 prairial An VIII (6 juin 1800) accordait pour ce prix 3000fr sur la marine. Delambre lut aussitôt « un mémoire pour le programme » :

> Les conditions à remplir sont :
>
> 1° De discuter et d'établir, par la comparaison avec un grand nombre de bonnes observations, la valeur des coefficients, des inégalités de la Lune, et de donner, pour la longitude, la latitude et la parallaxe de cet astre, des formules plus exactes encore et plus complètes que celles qui servent de fondement aux tables actuellement en usage.
>
> 2° De construire, sur ces formules, des tables d'une <A.42>étendue suffisante pour la commodité et la sûreté des calculs.
>
> Le prix sera de SIX MILLE francs.
>
> Le Bureau des Longitudes ne fixe aucun terme pour le concours ; il adjugera le prix à la première pièce qui aura rempli les conditions du programme. Il déclare en outre aux astronomes et aux géomètres, qu'il ne cessera de solliciter les encouragements du Gouvernement français pour la perfection de la théorie et des tables de la Lune.
>
> Les pièces seront envoyées au Bureau des Longitudes, Palais national des sciences et arts, Paris.

Ce programme, distribué à l'intérieur, fut remis aussi aux ambassadeurs ou ministres étrangers accrédités en France « en les invitant à les transmettre aux Académies ou aux Observatoires de leur pays ».

Des Tables envoyées par Bürg, en frimaire An X (décembre 1801), furent comparées à un grand nombre d'observations calculées par Lefrançais-Lalande et l'on trouva ainsi que leurs erreurs oscillaient de 7" à 15" ; ces erreurs étaient bien inférieures à celles des Tables connues jusque-là ; aussi les Tables de Bürg reçurent-elles le prix doublé encore par le Premier Consul[86], qui, en outre, offrit 3000fr à Bürg.

<A.45>

Ces Tables de Bürg furent imprimées par le Bureau, dans un même volume avec la seconde édition des Tables solaires de Delambre[87].

---

[86] Procès-verbal du 10 messidor An X (29 juin 1802) « Les députés [du Bureau] qui ont été vendredi à la Malmaison ont rendu compte de la réception flatteuse du Premier Consul, du doublement du prix, et de 3000fr offerts à Bürg. »

[87] C'est dans la première que Delambre, suivant le conseil de Laplace, avait employé systématiquement la méthode des équations de conditions qui permet de discuter à la fois tous les éléments de la théorie d'une planète

*
* *

En 1834, le Ministre de la Marine, Charles Dupin, fonda un prix de 6000fr, que devait décerner le Bureau des Longitudes

> A l'ouvrage ou au Mémoire [remis avant le 31 décembre 1836] qui, non publié avant le 1er décembre 1834, aura fait faire le plus grand progrès à l'application des sciences mathématiques aux arts de la navigation.

Le Bureau reçut un traité du « Rhumbographe » et le renvoyait à l'examen d'une Commission (Al Roussin, Arago, de Freycinet) qui conclut « que les idées de l'auteur ne peuvent conduire à aucun résultat » ; et le prix paraît n'avoir jamais été décerné.

*
* *

En 1874, Janssen avait proposé (et le Bureau avait accepté) de consacrer une partie de son traitement à « la création d'une médaille de <A.46>150fr qui serait décernée pendant 5 ans au meilleur travail d'Astronomie physique, soumis au Bureau par des savants français ou étrangers ».

L'autorisation d'accepter ayant été soumise au ministre, il répondit en exposant « les motifs qui ne lui permettent pas d'accorder cette autorisation dans les termes où elle est réclamée ».

Visites trimestrielles des observatoires. – L'article 7 du Règlement de 1795 veut que les membres du Bureau fassent 6 fois par an « une visite générale de l'Observatoire national et de celui de l'École militaire ». Ces visites s'imposaient d'autant plus à l'origine que la restauration de l'Observatoire national, entreprise en 1786 par Cassini IV, n'était point terminée ; mais sans doute on avait trop multiplié ces visites ; du moins jusque vers 1800 les procès-verbaux en indiquent seulement quelques-unes ; mais à ce nombre il faut joindre des visites des architectes qui ensuite rendaient compte de l'état des travaux. Les rapports faits ainsi, soit par le Bureau [88], soit par les <A.47>architectes, nous font connaître, à un moment précis, l'état des

[88] Le 2e compl. de l'An III (18 septembre 1795) Cassini IV avait lu un Mémoire sur l'Observatoire et sur les travaux à y faire encore. Le procès-verbal les résume ainsi :

« La tête du grand escalier, le petit observatoire, de la plate-forme, la fermeture de la tour occidentale le carrelage, la calotte de la tour orientale, le repavement du toit, la distribution des logemens du second étage. Réparation des bâtimens de la cour, réparation des cabinets et placement d'une lunette méridienne dans le dernier cabinet ; escalier en pierre pour aller aux cabinets.
Les citoyens Cassini, Laplace, Lagrange iront demain au Comité d'instruction pour presser ces réparations. »

instruments et des bâtiments, et pour cette raison présentent de l'intérêt. Voici, dans l'ordre chronologique, ceux que nous avons rencontrés :

> 17 thermidor An III (4 août 1795). – Lalande a annoncé la visite faite à l'Observatoire par les citoyens Hubert et Sevestre, architectes, qui ont promis de faire la distribution des trois appartements du second étage, de placer des vitres dans la salle méridienne et de mettre l'instrument des passages dans un endroit plus favorable et plus solide, où l'on puisse observer le Nord.
>
> 30 frimaire An IV (21 décembre 1795). – *Procès-verbal de la visite de l'Observatoire par le Bureau des Longitudes*. En exécution de l'article 7 du Règlement du Bureau, les citoyens Borda, Laplace, Lalande, Buache, Delambre, Caroché se sont transportés à l'Observatoire national, ainsi que le C^en^ Sevestre architecte ; ils ont examiné d'abord les instrumens et les cabinets d'observations, avec le C^en^ Bouvard l'un des adjoints du Bureau qui s'occupe journellement des observations.

<A.48>

> La lunette méridienne n'a pas paru assez bonne ; le C^en^ Caroché a déclaré qu'il avait un objectif meilleur, destiné pour une lunette méridienne qui est fort avancée chez Lenoir ; on a arrêté d'en presser l'exécution.
>
> Cette lunette devrait être pointée sur des mires ; le C^en^ Bouvard a été chargé d'en demander la permission au propriétaire de la maison qui est au midi. La lunette n'allant point au nord, il a été décidé qu'on la placerait le plus tôt possible dans le 3^e^ cabinet où il y a un massif préparé pour cet effet.
>
> L'instrument équatorial de Hautpoix ne pouvant servir dans l'état où il est, on a décidé que l'artiste sera invité à le mettre en état, sinon qu'on s'adresserait à un autre artiste.
>
> Les 4 lunettes achromatiques placées dans la tour orientale ont été examinées ; celle de Dollond est la meilleure, celle de Rochette a perdu de sa bonté, celle de Rebours a également perdu.
>
> Celle de Caroché n'a point d'oculaire ; il s'est chargé d'en ajuster un.
>
> Le quart de cercle de 6 pieds étant insuffisant pour les hauteurs, sujet à se déformer, il est nécessaire d'avoir un mural ; on fera son possible pour avoir celui qui est aux Capucins de la rue Honoré et le placer sur le gros mur. Il sera fait à ce sujet des représentations au Ministre.
>
> Le baromètre différant de I ligne et demi de celui de Lalande, il en sera fait un nouveau avec soin, ainsi que plusieurs thermomètres dont un soit placé tout près du cercle quand on prendra les hauteurs ; et l'on fera une table de comparaison du baromètre avec celui du C^en^ Messier, depuis 2 ans pour voir où a commencé la discordance,
>
> Le C^en^ Perny ayant emporté le cercle [répétiteur] de l'Observatoire, il sera écrit au C^en^ Calon pour qu'on <A.49>le rapporte à

l'Observatoire, du moins en attendant que les opérations de la campagne prochaine soient dans le cas d'être reprises en Belgique.

On a visité l'appartement du rez-de-chaussée destiné au C^en^ Delambre, ceux du premier destinés aux C^en^ Cassini et Méchain, ceux du second au niveau de la méridienne, et l'on est convenu que les deux tours resteraient libres, que la bibliothèque serait placée dans l'appartement de l'ouest, que celui de l'ouest (*sic*) serait distribué pour y faire deux logements et le C^en^ Sevestre a été invité d'en presser l'exécution ; les vitriers sont occupés à mettre les carreaux dans la salle méridienne.

On est monté sur la terrasse pour voir le petit observatoire commencé sous la direction du C^en^ Cassini, pour y placer des instruments propres à parcourir aisément le tour du ciel, avec la solidité nécessaire, étant placés sur un gros mur. Et l'on a décidé d'en presser l'achèvement pour le printemps prochain.

L'affluence des étrangers qui viennent voir l'observatoire et gâtent les instruments oblige le Bureau à défendre l'entrée des cabinets à ceux que le portier y conduisait ; on fera une petite ouverture à la porte pour qu'on puisse les voir sans les toucher.

On a vu les livres du Dépôt de la marine qui ont été déposés dans l'appartement du C^en^ Cassini, en attendant que les boiseries de la bibliothèque soient placées. Le C^en^ Buache a été chargé d'en hâter le placement.

Le télescope de 24 pieds qui est dans la salle de la méridienne ne pouvant servir dans cette position, le Bureau se propose d'aviser dans la suite à la construction d'un pavillon sur la terrasse du rez-de-chaussée pour le placer.

D'après les instances du C^en^ Jeaurat qui a été logé pendant 20 ans à l'Observatoire, et à qui le Comité <A.50>d'instruction avait accordé un logement avant l'établissement du Bureau des Longitudes, le Bureau consent qu'il occupe le logement intérieur au nord de la cour, habité ci-devant par les C^ens^ Nouet et Perny, les logements de l'intérieur du bâtiment étant essentiellement réservés aux astronomes du Bureau des Longitudes.

Signé : BORDA, LAPLACE, CAROCHE, LALANDE, DELAMBRE.

19 brumaire An V (9 novembre 1796). – D'après la visite faite le 18 dans les deux observatoires par le Bureau : décidé que l'on écrira au C^en^ Peyre pour demander une girouette en dehors avec un cadran. On arrête le logement du portier intérieur à la porte du nord du grand bâtiment : on lui donnera une partie de la cuisine inférieure du grand appartement.

On fournira un baromètre à l'Ecole militaire, et un thermomètre. On baissera la lunette méridienne de l'Ecole militaire pour qu'elle soit tout à fait isolée de la charpente.

> On couvrira l'ouverture des voûtes du grand observatoire qui a 12 piés de diamètre et l'on demandera au C^en^ Cassini quel usage il voulait en faire en mettant des fenêtres tout autour.
>
> 5 prairial An VI (24 mai 1798). – Le 5 prairial le Bureau est allé visiter l'Observatoire, avec l'architecte Legrand et les chefs de division Jacquemont et Camus. On a décidé de mettre deux assises de pierre sur le mur, - de baisser le toit du cabinet du côté du nord pour placer les deux muraux, – de mettre la lunette achromatique sur le grand mural, de laisser la cave et le jardinet à Bouvard, de mettre une grille à la cave.
>
> Jacquemont proposera au Ministre de répondre à <A.51>Rochon que le télescope de platine appartient à la République ; – il a promis de faire augmenter le traitement du portier Minard.
>
> On a été voir le thermomètre des caves qui étoit de 9°, 57 : le degré y est divisé en 100 parties ; – on a été voir la terrasse, dont les travaux sont ajournés.
>
> Lenoir a emporté le micromètre de l'équatorial pour le raccommoder afin que Bouvard puisse l'employer à l'observation des comètes.
>
> Jacquemont et Camus ont promis de faire ordonner les 10 000^fr^ pour la lunette méridienne et le placement des muraux…
>
> Lalande a envoyé le soir un extrait de la délibération au C^en^ Legrand architecte, pour que l'entrepreneur Belleconte ne perde point de temps, et qu'il soit sûr d'être payé.
>
> 9 germinal An VII (29 mars 1799). – [Lalande] propose de faire la visite des observatoires : ajourné jusqu'au retour des absents.

Et après cet ajournement on ne trouve plus mention de ces visites, qui, on le voit, paraissent avoir été annuelles plutôt que trimestrielles.

Ensuite on trouve des rapports d'architectes aux dates suivantes :

19 floréal An VIII (9 mai 1800) ;

24 brumaire et 4 frimaire An IX (I5 et 25 novembre 1800) ;

16 et 29 thermidor An X (4 et 17 août 1802).

En outre les transmissions de pouvoir d'un administrateur à l'autre donnent des renseignements de même ordre : telle est la lettre <A.52>de Méchain à Buache, du 13 floréal An VIII (3 mai 1800) que nous avons déjà donnée.

Il est regrettable que ces « visites générales » soient tombées en désuétude, et c'est avec raison que Faye a insisté longtemps après sur leur importance : faites complètement et par des hommes à la fois compétents et indépendants, elles auraient prévenu bien des abus, bien des déchéances.

Le décret de 1854 (article 12) en conserva le principe, mais alors la première n'eut lieu que lors de la réorganisation de 1867-1868. Depuis elles ont toujours été maintenues dans les réorganisations successives et sont depuis longtemps confiées au Conseil de chaque observatoire ; mais, à Paris du moins, elles n'ont réellement pas eu lieu.

Compte rendus au Gouvernement. – Le Bureau devait dresser procès-verbal de ses visites trimestrielles et le communiquer « au Directoire exécutif », avec l'avis des membres « sur les changements et augmentations qu'ils croiront utiles de faire à ces établissements ».

On ne trouve aucune trace bien explicite de ce compte rendu spécial, mais le Bureau eut très fréquemment à exposer au Gouvernement les besoins des observatoires, parfois à expliquer l'usage fait des crédits obtenus, et cela peut être regardé comme substitué par la pratique au compte rendu spécial demandé par l'article 7 du Règlement de 1795.

<A.53>

Les observatoires des départements. – Par la loi de fondation (art. 4) le Bureau était chargé d'indiquer « le nombre des observatoires à conserver ou à établir au service de la République ». C'est ce qu'il fit par le Mémoire de Lalande *Sur les Observatoires de France* que nous avons déjà donné.

Le Règlement de 1795 (art. 8) ajoute que les membres du Bureau « présenteront au Directoire exécutif l'état des améliorations à faire aux observatoires des départements ». Malheureusement il n'y en avait plus, en dehors de celui de Marseille que le Bureau munit de beaux instruments et auquel il ne cessa jamais de s'intéresser.

A mesure que les autres renaissaient de leurs ruines il obtint pour eux des subsides et il fit les règlements que le Gouvernement lui demandait : c'est en 1800 qu'il fait celui de l'observatoire de Toulouse, plus tard celui de l'observatoire de Dijon, etc.

Payements et secours en nature. – Durant les années 1795 et 1796, le Gouvernement faisait livrer en nature le bois, l'huile et la chandelle pour le chauffage et l'éclairage des salles d'observations et des observateurs. C'est ce qui résulte, par exemple des procès-verbaux suivants :

> 12 thermidor An III (30 juillet 1795). – Lalande a annoncé qu'il avoit écrit le 11 pour avoir 6 voies de bois et 20 livres de chandelles pour l'observatoire, <A.54>cette dépense ne devant pas être aux frais du Bureau [Accordé le 2 brumaire An IV, 24 octobre 1795].
>
> 2 nivose An IV (23 décembre 1795). – [Lalande] demande d'être autorisé à remettre quelques livres d'huile à Messier.

Le 9 brumaire An V (30 octobre 1796) le Ministre informe le Bureau qu'il lui a accordé « deux voies de bois pour l'hyver prochain ». Mais il semble résulter

du procès-verbal suivant que cet usage ne fut pas général, puisque déjà il était oublié en 1797 :

> 29 fructidor An V (15 septembre 1797). – On lit une lettre du Ministre de l'Intérieur qui demande au Bureau des Longitudes s'il est d'usage de donner une somme pour le chauffage et l'éclairage des astronomes occupés à des observations et si le C^en^ Jeaurat y a droit.
>
> Il sera répondu au Ministre qu'il a été un temps où l'on a, en effet, accordé du bois et de la chandelle pour l'usage des Cabinets d'observation, mais que cet usage a cessé du moment où l'on a payé en numéraire…

Ces dons en nature n'avaient pas lieu seulement pour des services publics ; de telles distributions étaient faites personnellement aux fonctionnaires, ainsi qu'il résulte d'un état dressé par Lalande, le 2 nivose An IV (29 décembre 1795) comme secrétaire du Bureau des Longitudes et comme Inspecteur du Collège de France : il y demande « le drap accordé aux <A.55>fonctionnaires publics » pour les personnes suivantes[89] :

J. Lalande*, – Caroché au Louvre, – Lefrançais*, – A. Bouvard**, – Fr. Bissy employé aux observations à l'Ecole militaire, – Isaac Méchain**, – Lemery calculateur, – J. Williams* portier.

Le Ministre lui répond, le 8 nivose An IV (29 décembre 1795) :

> Je vous observe que s'il a été fait [de telles distributions] ce n'a pu être que sur des bons arriérés et expédiés par le ci-devant Comité de Salut Public. Je ne suis autorisé par aucune loi à permettre de semblables facilités…

Cependant certaines lois furent invoquées par la pétition suivante, adressée par Lefrançais et Bouvard à la Commission d'Instruction publique, le 24 vendémiaire An IV (16 octobre 1795) :

> Les adjoints du Bureau des Longitudes étant pères de famille ne peuvent aujourd'hui vivre et suffire aux besoins de leur ménage, vu la modicité de leur traitement ; c'est pourquoi ils vous demandent de les faire jouir, comme tous les fonctionnaires publics, du bénéfice de la loi du 4 pluviose dernier (23 janvier 1795) et de l'arrêté du Comité des finances du <A.56>28 fructidor (14 septembre 1794) qui a doublé leur traitement…

Voici la réponse de Ginguené, écrite au bas de la pétition :

---

[89] L'état indique les domiciles : un astérisque (*) et deux (**) correspondent respectivement au Collège de France et à l'Observatoire national.

> 1° La loi du 4 pluviose, antérieure à la création du Bureau des Longitudes, ne peut lui être appliquée.
>
> 2° La part dans les denrées de première nécessité est demandée isolément par les deux adjoints.
>
> 3° Le doublement du traitement doit être demandé par le Bureau entier.

Costume. – Le costume ne parut qu'en 1852, dans le décret du 24 décembre, relatif aux fonctionnaires dépendant du Ministère de l'Instruction publique.

Ce décret s'occupe d'abord des dispositions générales, puis des dispositions particulières à chaque service. Le costume des membres du Bureau est le même que pour les professeurs du Collège de France, du Muséum d'histoire naturelle, etc., et il paraît être tombé depuis longtemps en désuétude.

CHAPITRE IV. – CREATION DE FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES. LE DIRECTEUR DES OBSERVATIONS. LES ELEVES.

Après un effort persévérant de 40 années (1795-1834), poursuivi avec des moyens restreints, le Bureau était parvenu à munir l'Observatoire <A.57>royal d'instruments méridiens perfectionnés et puissants, tous construits par des artistes français, installés sur des piliers bien stables et abrités par des « cabinets » spacieux et commodes.

Pour utiliser activement ces instruments on ne pouvait songer aux adjoints, seuls prévus par l'article 12 de la loi de fondation, même en les supposant aidés par le secrétaire-bibliothécaire.

D'autre part on entrevoyait le moment où certains observatoires, en province notamment, renaîtraient de leur ruine amenée par les événements de la Révolution, et demanderaient des astronomes pour les occuper. II fallait donc songer à former une pépinière d'observateurs.

En conséquence, le Bureau fit en 1834 un « nouveau règlement… concernant le service de l'Observatoire de Paris » qui prévoyait la nomination annuelle d'un *Directeur des observations*, auquel le Bureau adjoindrait « des jeunes gens qui porteront le titre *d'élèves observateurs* » ; ils « seront logés à l'observatoire, et tenus dans tous les cas de se conformer aux ordres que leur donnera le Directeur ».

Le 9 avril 1834 « on procède à la nomination du Directeur des observations ; M. Arago est nommé Directeur » ; et immédiatement Arago présente, pour la première place d'élève, Eugène Bouvard qui avait déjà travaillé avec son <A.58>oncle A. Bouvard, et qui fut immédiatement nommé par le Bureau.

Le nombre des élèves fut porté finalement à 6, et les premiers nommés après E. Bouvard furent successivement Laugier (31 mai 1834) V. Mauvais (6 janvier 1836).

Alors le Ministre proposa, par cette lettre du 19 janvier 1838 adressée à l'Administrateur du Bureau, de recruter par un concours les élèves astronomes :

> M. l'Administrateur, vos propositions sur les élèves astronomes, que je me suis empressé d'adopter dans le projet de loi de finances actuellement soumis aux Chambres, m'ont suggéré une idée que j'ai l'honneur de vous communiquer, pour que vous veuillez bien provoquer, à son égard, l'examen du Bureau des Longitudes.
>
> Les élèves astronomes sont reçus à l'Observatoire sans que des épreuves préalables aient décidé s'ils ont des droits à cette haute faveur. C'est là que le concours me paraît convenable et légitime comme pour l'admission à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale ; il serait même d'autant plus juste d'y recourir, que, ici ils sont rétribués.
>
> Je désire avoir l'avis du Bureau des Longitudes, sur le mode de concours qui devrait être établi si je devais persister dans cette façon de voir. D'un autre côté, n'y aurait-il pas lieu d'instituer des examens de fin d'études et de créer une Agrégation qui fixerait le rang des élèves faits pour prendre place parmi les maîtres de la science ? Ce titre auquel pourrait être attaché un traitement, serait aux yeux du monde savant, une situation considérable pour ceux qui l'auraient conquise par leur supériorité dans les épreuves.

<A.59>

> Veuillez, Monsieur, peser ces considérations, et me transmettre l'opinion de Messieurs vos collègues et la vôtre. Vous reconnaîtrez, dans tous les cas, qu'elles me sont dictées par le sentiment qui m'animera toujours, le zèle pour les intérêts de la science et de ceux qui la cultivent.
>
> Agréez… *Signé* : SALVANDY.

Voici, d'après les procès-verbaux, quelques opinions émises à cette occasion :

> 1838 janvier 17. – M. le Ministre consulte ensuite le Bureau sur la question de savoir s'il conviendrait de faire subir aux élèves astronomes des examens.
>
> M. Arago communique les détails dans lesquels il est entré verbalement à cet égard avec le Ministre.
>
> M. Poisson ajoute qu'il serait à désirer que les élèves astronomes fussent choisis à la suite d'un examen. Il indique les Facultés comme un débouché pour les jeunes gens qui se seraient ainsi adonnés à l'Astronomie.
>
> La proposition du Ministre est envoyée à l'examen d'une commission composée de MM. Bouvard, Arago et Poisson.
>
> On discute les exigences de l'astronomie pratique, la position des élèves astronomes, les moyens de l'améliorer, les travaux qui peuvent s'offrir à eux.

> 1838 janvier 31. – M. Bouvard annonce que la Commission nommée pour déterminer les conditions d'admission des élèves astronomes s'est réunie, mais qu'elle ne pourra faire un rapport que mercredi prochain.

Et dans la suite il n'en est plus question, pas plus du rapport que du concours.

<A.60>

*
* *

Jusqu'à 1846, les nominations des élèves furent faites directement et définitivement par le Bureau. Mais alors l'Administration s'attribua un droit absolu de confirmation :

> 1846 avril 8. – Il est donné lecture d'une lettre par laquelle M. le Ministre de l'Instruction publique, tout en approuvant la nomination que le Bureau a faite récemment des élèves astronomes, MM. Yvon de Villarceau et Butillon, réclament pour l'avenir le droit absolu de confirmation, tant à l'occasion de ces emplois d'élèves que lorsqu'il s'agira des calculateurs de la *Connaissance des Temps*.
>
> M. de Salvandy dit encore dans sa lettre qu'*une démission*[90] ne doit être considérée comme définitive qu'après avoir été acceptée par le Ministre.
>
> Un membre signale les inconvénients très graves qui résulteront du droit de confirmation réclamé par le Ministre, en opposition avec tous les *précédents*. II est arrêté qu'avant de répondre officiellement au Ministre, le secrétaire [Arago] ira lui présenter verbalement les objections très graves que sa détermination soulève.

<A.61>

> 1846 mai 6. – M. Arago a porté à M. le Ministre de l'Instruction publique les réclamations du Bureau au sujet d'une confirmation ministérielle qui deviendrait nécessaire à l'avenir dans les cas de nomination d'élèves astronomes. M. de Salvandy a paru disposé à renoncer au privilège qu'il avait réclamé.
>
> M. Arago écrira donc au Ministre, au nom du Bureau, pour réclamer, conformément aux précédents, le droit absolu de nomination et de révocation, toutes les fois qu'il s'agira des élèves.

---

[90] C'est sans doute une allusion à E. Bouvard qui avait donné sa démission par lettre de janvier 1846, à la suite de faits qui s'étaient passés dans un Comité secret de l'Académie des Sciences, et dans lequel Arago avait opposé les titres de Laugier et de V. Mauvais à ceux d'E. Bouvard. Celui-ci se vit refuser par le Bureau « la nomination d'une Commission qui se prononcerait sur la valeur de ses observations astronomiques ».

La création, par le Bureau, d'élèves astronomes instruits, consacrant surtout aux observations la première partie de leur carrière, est une idée féconde qui est restée dans l'astronomie française, et qui même n'a peut-être pas été suivie avec assez de continuité.

Le décret de 1854, en réorganisant l'Observatoire de Paris, prévoit un certain nombre (art. 9) d'élèves dans le personnel régulier de l'Observatoire ; et dans ses articles 15 à 18 il règle, par un concours annoncé un an à l'avance, les conditions d'entrée, de classement et d'avancement.

La Commission préparatoire s'exprimait d'ailleurs ainsi :

> La Commission a voulu, en outre, préparer le renouvellement facile et sérieux des observateurs en titre. Elle demande qu'un certain nombre d'élèves soient attachés à l'0bservatoire et que ces élèves ne soient choisis qu'après avoir été soumis à des épreuves dont elle indique le caractère.
>
> Elle espère attirer ainsi vers l'astronomie un certain nombre de jeunes gens distingués. Elle ne doute <A.62>pas que le goût de ces belles études étant ainsi réveillé, on ne voit se relever un jour les observatoires particuliers qui contribuaient tant au progrès de la science autrefois et qui ont successivement disparu jusqu'au dernier, comme si, en France, l'astronomie ne pouvait plus être cultivée par goût, que, pour s'y livrer, il fallait absolument y être contraint par état ; tandis que partout ailleurs elle est la compagne des plus nobles loisirs.
>
> Il ne faut pas s'y tromper : c'est à relever ces observatoires particuliers que l'on doit s'appliquer ; c'est à multiplier le nombre des observateurs qu'il faut tendre ; car, sans cela, comment alimenter le personnel de l'Observatoire impérial, comment assurer son rang à la France, dans un temps où les nations étrangères comptent un si grand nombre d'observateurs éminents et d'observatoires bien pourvus ?

Ces conseils, ces dispositions, ne paraissent pas être restés lettre morte sous la direction de Le Verrier[91], car le 26 juin 1861, on lit aux procès-verbaux :

> M. Y. Villarceau dépose une théorie du cercle mural, mémoire qu'il a rédigé et fait lithographier pour l'instruction des assistants de l'Observatoire impérial. On trouve notamment dans ce mémoire une théorie des observations faites par réflexion et les corrections qui sont nécessaires pour combiner ces observations avec les observations faites directement. <A.63>La question de la détermination de la flexion astronomique des lunettes y est traitée avec développements.

[91] Il avait d'ailleurs rédigé lui-même ou fait rédiger par les astronomes les plus qualifiés des *Instructions* dont on s'est inspiré tant qu'il y a eu un véritable service méridien à l'Observatoire de Paris.

Le décret du 3 avril 1868 ne mentionne plus qu'implicitement les élèves, en disant (art.9) que « des cours publics d'astronomie, de mécanique céleste et de physique du globe peuvent être faits à l'Observatoire » ; mais celui du 31 juillet suivant, qui organise l'École des Hautes Études, et particulièrement le règlement intérieur (art. 1-8), s'en occupe longuement, et voici comment s'exprime le rapport introductif :

> Ainsi, ceux des élèves de la section de mathématiques qui seront admis à l'Observatoire impérial y suivront un ordre d'études qui les conduira successivement à toutes les connaissances théoriques qu'exige l'*astronomie mathématique*, et à l'usage des instruments qu'emploie l'*astronomie d'observation*. Ils formeront donc une véritable école d'élèves astronomes, qui nous manque encore.

Tandis que le décret du 13 février 1873 ne les mentionne plus, ceux du 5 mars 1872 (art. 2) et du 21 février 1878 (art. 2 et 11) les admettent à l'Observatoire de Paris « pour assurer le recrutement ». Le dernier ajoute que « des indemnités peuvent être accordées annuellement aux élèves sur la proposition du directeur ».

L'Amiral Mouchez, qui venait d'être chargé de la direction, dit, dans divers rapports au <A.64>Ministre, combien il fut frappé de la pénurie de personnel ; il obtint un petit crédit, avec l'organisation d'une « École d'Astronomie » par l'arrêté ministériel du 31 octobre 1879. La durée des études fut fixée à deux années durant lesquelles les astronomes titulaires exposaient notamment les méthodes d'observation et de réduction. Les élèves en titre recevaient un traitement annuel de 1800^{fr}.

Cette école a rendu de véritables services : pour s'en assurer il suffit de voir quels élèves en sortirent et quelle carrière ils ont faite, du moins ceux qui furent définitivement attachés à l'Observatoire de Paris. Ceux qu'on envoya dans les observatoires des départements y portèrent généralement un esprit frondeur qui ne saurait se concilier avec cette sorte de vie commune imposée par un isolement plus ou moins grand.

L'École recevait aussi des élèves libres et il y vint des étrangers qui ont porté au loin la culture et les méthodes françaises ; mais après trois années elle disparut faute de crédits : si elle eut été maintenue, avec 2 ou 3 élèves en titre au plus par an, il est probable que la pénurie dont nous souffrons actuellement ne se serait pas produite.

Administrateur.

Delambre exerça la fonction d'administrateur jusqu'au 14 frimaire An X (5 décembre 1801), date où il remit à Méchain son <A.65>successeur, les archives du Bureau (47 n^{os}) et la Note minutieuse suivante :

> *Note de ce qu'il y a à faire pour recevoir* : Fournir au C^{en} Amaury-Duval, chef du Bureau des Arts, dans la première moitié du mois autant

> qu'il sera possible, les états émargés au nombre de deux et deux autres pareils, non émargés, et certifiés seulement par l'Administrateur.
>
> Aller le 28 de chaque mois chez le C^en^ Guillois au Bureau de comptabilité, émarger un registre et prendre les pièces nécessaires pour toucher le mois.
>
> Aller ensuite le 1^er^ du mois signer la quittance chez le C^en^ Rollo payer des dépenses diverses à la Trésorerie Nationale. Moyennant cette signature que le C^en^ Rollo a la complaisance de recevoir d'avance et la veille du payement, la recette peut se faire par le C^en^ Pingard sans l'administrateur.
>
> Il est d'usage de donner au C^en^ Pingard neuf francs à prendre sur la recette de chaque mois. C'est 1^fr^,06 à diminuer sur la recette de chaque membre et 0^fr^,53 sur celle de chaque adjoint. Il reste encore à déduire les passes de sac et les petits mécomptes dans l'appoint, ce qui réduit communément le mois des membres à 665^fr^,50 et celui des adjoints à 332^fr^,75.
>
> Le C^en^ Pingard est chargé de tenir prêts les états de chaque mois, de les porter à la signature des membres qui n'ont pas signé au Bureau et de porter enfin ces états certifiés et signés aux Bureaux de la 4^e^ Division.

Méchain, successeur de Delambre, exerça les mêmes fonctions du 14 frimaire An X au 6 floréal An XI (23 avril 1803) et il fut remplacé par Buache.

Ce titre d'administrateur, qui disparut de <A.66>bonne heure, occasionna plus d'une confusion, et toujours le Bureau réclama énergiquement.

Ainsi le 17 avril 1844 il reçut une lettre ministérielle adressée au *Directeur* du Bureau.

Le procès-verbal ajoute aussitôt :

> Le Secrétaire signalera cette erreur à M. le Ministre et le priera d'inviter ses bureaux à ne plus faire usage à l'avenir, que de titres réguliers et légaux.

Autre erreur analogue le 27 nov. suivant :

> M. Mathieu, trésorier, dépose sur le bureau une lettre qui lui a été transmise, et par laquelle M. le Ministre de l'Instruction publique demande que M. l'ADMINISTRATEUR lui fasse *connaître son avis*, touchant l'*opportunité de la création* d'un observatoire dans la ville de Dijon. La dépêche de M. le Ministre est accompagnée d'une lettre de M. le Maire de Dijon adressée à M. le Préfet de la Côte d'Or.
>
> Ces lettres donnent lieu à une difficulté assez sérieuse. M. le Ministre demande l'avis de l'*Administrateur ;* or, aucun fonctionnaire dépendant du Bureau des Longitudes n'a ce titre ; aucun ne pourrait s'arroger les fonctions qui s'y trouvent attachées dans d'autres

> établissements : au Collège de France, par exemple. Tout porte à croire qu'il y a ici simplement une erreur de rédaction, dont il pourrait être convenable de demander sur le champ la rectification, en renvoyant la pièce à M. le Ministre.
>
> Toutefois il est décidé à l'unanimité que le secrétaire répondra officiellement *au nom du Bureau*. L'établissement projeté dans le chef-lieu de la Côte d'Or serait très utile ; il paraîtrait suffisant d'y faire les seules observations astronomiques qui servent à la mesure du temps et à la détermination de la <A.67>position des comètes ; la météorologie pourrait y être cultivée avec tous ses développements.
>
> La lettre du secrétaire fera mention de l'erreur dont il a été parlé plus haut. On priera le Ministre de donner des ordres pour qu'elle ne se renouvelle pas.

D'autres fois les erreurs partaient de moins haut ; ainsi on lit au procès-verbal du 1er décembre 1841 :

> M. Arago désavoue formellement les expressions qui ont été mises dans sa bouche par un journal politique. Jamais M. Arago n'a eu la présomption de se regarder comme le *Guide du Bureau des Longitudes ;* jamais il n'a rien dit de pareil. S'il avait pu craindre qu'une semblable imputation trouverait un seul de ses confrères disposé à y ajouter foi, M. Arago se serait empressé de la faire démentir par le *Messager* et les autres journaux qui l'ont copié. Il espère encore que sa présente dénégation suffira.

Inspecteur de l'Observatoire national.

Au dire de Jeaurat, ce titre lui avait été promis par Lakanal. Aussi le demanda-t-il au Bureau le 27 nivose et le 2 prairial An IV (17 janvier et 21 mai 1796). Le Bureau lui répondit d'abord « que le Bureau étant chargé des observatoires, il ne peut y avoir d'Inspecteur étranger au Bureau » ; puis « que nous n'avons aucun droit ». Le Comité d'Instruction publique obligea cependant le Bureau à donner à Jeaurat un logement à l'Observatoire, où il occupait déjà celui de Picard lorsque la restauration <A.68>commencée en 1786 l'obligea de le quitter. Jeaurat assure aussi (et c'est pour lui un titre) que le Gouvernement le consulta lors de la fondation du Bureau. Longtemps il accabla ce Bureau de réclamations qu'il fit imprimer.

Membres libres.

De 1883 à 1885 il fut souvent question, dans les délibérations du Bureau, de s'adjoindre un ou deux *membres libres*. A cette époque R. Bischoffshein[92] fondait l'observatoire de Nice, dont il voulait confier la direction scientifique au Bureau des Longitudes. Le Bureau discuta un projet de règlement qui réservait au fondateur une juste et importante part dans l'administration de cet

[92] Note du transcripteur : le nom de Raphaël Bischoffsheim (1823-1906) est ainsi orthographié dans la notice de Bigourdan.

observatoire ; et dans ce but une des places de membre libre lui était réservée. Mais on sait que ce projet pour l'Observatoire de Nice ne fut pas accepté par le Gouvernement, et la création de membres libres fut abandonnée.

Assistants, Attachés, Agréés, Membre honoraire et Membre adjoint honoraire.

Ces titres sont assez récents et assez rares. Celui d'*Assistant du Bureau des Longitudes* fut donné à Ch. Trépied le 9 juin 1875, quand il venait travailler à l'Observatoire de la marine à Montsouris, sous la direction de divers membres <A.69>du Bureau : celui-ci voulut ainsi reconnaître son zèle. Ce titre ne comportait pas de traitement.

Le titre *d'Attaché* a été donné quelquefois à des savants pour leur conserver les droits acquis à une pension de retraite. Ce fut le cas de Perrotin quand il quitta l'observatoire de Toulouse pour accepter le titre de directeur de l'observatoire de Nice, encore en projet : on l'attacha aux calculs de la *Connaissance des Temps* avec une indemnité annuelle de 100^{fr}, puis de 300^{fr}.

Dans les premiers temps de l'observatoire de la Marine, à Montsouris, on voulut couronner l'assiduité et le succès aux cours par un titre acquis après examen de sortie. Pour ce titre, on choisit celui d'*Agréé*, qui serait donné à ceux dont l'examen se serait montré satisfaisant ; mais il ne semble pas qu'il ait jamais été décerné, malgré une décision du Bureau.

Le 22 juillet 1908 le Bureau voulut donner le titre de *Membre honoraire* à Levasseur, afin de lui témoigner sa gratitude pour les grands services rendus par lui à l'*Annuaire*. Mais, après discussion, la question fut remise à un moment où le Bureau serait au complet ; et elle ne reparut pas.

A peu près de même, le 24 janvier 1906, « pour reconnaître les longs et loyaux services de M. Schulhof » on décide à l'unanimité de le proposer pour être nommé *Membre adjoint honoraire* du Bureau. Mais le Ministre répond <A.70>que cette nomination rencontre des difficultés « dans certaines règles administratives ».

Horloger, Opticien de l'Observatoire.

Le titre d'*Horloger* du Bureau ou de l'Observatoire a été souvent sollicité. Le 29 septembre 1813 on lit au procès-verbal :

> On propose de conférer à M. Bréguet le titre d'horloger du Bureau des Longitudes que portait L. M. Berthoud : la proposition est adoptée à l'unanimité des suffrages.

Le titre d'*Opticien* n'a pas été moins recherché ; il fut accordé à Lerebours, pour services rendus, le 6 juillet 1814 :

> M. Burckhardt avait demandé à emprunter [pour l'observatoire de l'Ecole militaire] une des lunettes de l'Observatoire impérial, mais les bonnes lunettes n'y sont pas en nombre supérieur à celui des

> observateurs. M. Lerebours a proposé de lever la difficulté en déposant à l'Observatoire une lunette pareille à celle qu'il a déjà fournie. A cette occasion on rappelle les travaux de M. Lerebours, ses succès et les essais dispendieux qui les ont préparés.
>
> On propose d'accorder à M. Lerebours le titre d'opticien de l'Observatoire en témoignage de satisfaction pour les lunettes qu'il a fournies ou seulement présentées au Bureau et qui ont déjà fait le sujet de rapports très avantageux.
>
> La proposition est adoptée à l'unanimité. Le secrétaire est autorisé à déclarer à M. Lerebours extrait du présent procès-verbal.

<A.71>

Cauchoix ayant été nommé artiste adjoint à la place de Lerebours, en février 1840, le fils de celui-ci, Noël Lerebours, obtint de « conserver le titre d'opticien de l'Observatoire qui avait été accordé à son père ».

Correspondants

Le décret de réorganisation du Bureau du 15 mars 1874 introduit dans son régime une innovation « considérable » en instituant près de lui des *correspondants*, pour étendre ses relations et assurer « à ses travaux le concours des hommes les plus autorisés ». Ces correspondants sont nommés par le Ministre sur la proposition du Bureau.

Leur nombre fut alors de 10, dont 3 pouvaient être étrangers.

Le décret du 30 avril 1889 doubla leur nombre, sur lesquels 12 pouvaient être choisis parmi les savants étrangers. Enfin un décret du 14 janvier 1913 porta leur nombre à 24.

CHAPITRE V. – LE BUDGET ANNUEL DU BUREAU DES LONGITUDES.

De l'origine (1795) à 1816 il n'y eut pas, à proprement parler, de budget fixe ; alors, <A.72>les formalités étant remplies, à la fin de chaque mois l'Administrateur allait ou envoyait chercher la somme nécessaire pour payer les traitements (personnel) et le matériel ; celui-ci était assez variable, car il comprenait les crédits extraordinaires.

La régularité s'établit peu à peu de 1816 à 1820, et dans la suite le chiffre du matériel devint sensiblement fixe comme celui du personnel ; la partie extraordinaire était comptée à part. Les indemnités à l'administrateur Bouvard et au professeur d'Astronomie (Arago) sont reportées du matériel au personnel à partir de 1839.

Nous avons pu rétablir le budget en remontant jusqu'à 1806, année qui contient 15 mois (3 mois de l'an XIV et toute l'année 1806) ; et jusqu'à 1876 nous donnons, année par année les chiffres du personnel et du matériel

réellement dépensés. Pour 1806-1842, nous indiquons, en outre, divers objets payés sur le *matériel* d'après les comptes détaillés de chaque année.

1800+	*Personnel.*	*Matériel.*	*Quelques dépenses sur le matériel.*
06	131.764fr	14.964fr	Pour télescope acheté à Mme Méchain : 4202fr. – Lenoir : 1980fr.
07	104.024	2.104	
<A.73>			
08	105.859fr	14.100fr	Pour prolongt de la mérid. en Espagne : 10.000fr. – Obs. des marées à Brest[93] : 300fr. – Trav. extraord. de calcul[93].
09	105.859	4.140	Houdon : 192fr pour bustes de LL. MM. en plâtre. – Compteur Lepaute. – I. M. Bouvard à partir du 15 août 1808.
10	109.592	8.536	Tél. Short : 3000fr à Lagrange. – Bouvard aîné : météorologie.
11	110.671	9.350	Pendule astr. Lepaute.
12	111.485	8.515	Lun. Lerebours de 4000fr : 2000 d'à compte. – Courcier : solde des Tables de la Lune.
13	110.615	8.373	Lerebours : 2000fr. – Héritiers Caroché : 600fr.
14	105.527	7.140	Lenoir, réparation d'instrts à l'Ecole militaire.
15	118.610	7.140	
<A.74>			
16	72.942fr	15.973fr	Buste de S. M. : 72fr. – Lun. Berge : 2549fr. – Cours d'astr. : 1000fr. – Biot : Voyage en Angleterre.
17	71.732	13.284	Biot, pendule : 1500fr.
18	71.120	12.600	Transport instrts d'Espagne : 268fr ; – Fortin : 2638fr ; – Courcier : 2157fr.
19	73.889	12.640	Gambart fils : 300fr ; – Fortin, gd cercle : 730fr ; – Courcier : 3060fr.
20	76.711	31.740	Lerebours ; gde lun. : 9000fr ; – deux montres marines Bréguet, de 3000fr et 1500fr ; – Gambey, boussole : 1170fr.

[93] Ce prélèvement pour les marées et pour des calculs se renouvelle annuellement ; nous ne le mentionnons plus. Il en est de même pour les indemnités à l'administrateur (2000fr) et au professeur d'Astronomie, passées au personnel à partir de 1839 : la première cesse totalement en 1854 et la seconde en 1853.

1800+	*Personnel.*	*Matériel.*	*Quelques dépenses sur le matériel.*
21	79.444	28.640	Jonction anglo-f^{se} : 6000^{fr} ; – Fortin : inst^{ts} et placement grand Cercle. – Gambey : 9000^{fr}.
22	81.346	26.640	Jonction anglo-f^{se} : 6000^{fr}. – Long. parallèle moyen : 1472^{fr}. – Anémom. Régnier : 400^{fr}. – Vit. du son : 436^{fr}. – Fortin : 3385^{fr}. – Gambey : 2000^{fr}. – Lerebours, lunette : 5500^{fr}. – Billiaux, méc. : 1220^{fr}. – Entretien du Jardin en terrasse : 300^{fr}[94].
<A.75>			
23	80.651^{fr}	22.168^{fr}	Long. parall. m. : 5095^{fr}. – G^{d} poids Cauchoix. – Billiaux : 2270^{fr}.
24	80.860	28.340	Tables ℂ Damoiseau : 1742^{fr}. Cauchoix : 2 objectifs. – Instts Marseille[95].
25	78.871	26.439	Buste Charles X : 60^{fr}. – Lun. mérid. Gambey, à compte : 7900^{fr}.
26	80.902	26.443	Barom. Fortin : 500^{fr}. – Equat. Gambey, à compte : 12500^{fr}.
27	77.485	29.325	Cauchoix, solde pied : 7000^{fr}. Gambey : solde équat. : 1000^{fr}.
28	76.860	30.893	Gambey, solde lun. mérid. : 4100^{fr}. – Fortin, comparateur : 700^{fr}.
29	79.799	24.938	Bréguet, compteur : 2000^{fr}. – Perrelet, compteur : 2000^{fr}. – Gambey : pose lun. mérid. : 685^{fr}. – Chevalier : électrom. atmosph. : 360^{fr}.
30	82.304	24.925	Lerebours, lunette : 6000^{fr}. – Pied Cauchoix : 800^{fr}.
<A.76>			
31	78.774^{fr}	19.800^{fr}	David, adj^{t} Marseille : 125^{fr}. Picard, mécanique : 4000^{fr}.
32	76.092	27.395	Picard : solde de « toiture de l'équatorial. »
33	76.818	35.880	Lerebours, g^{de} lun. : 8000^{fr}. – Picard : 12184^{fr}[96].

[94] Dépense annuelle qu'on ne mentionne plus.
[95] Dans les années 1824-1828 dépenses importantes pour rénover les instruments de Marseille : lunette mérid. de Gambey, horloge de Lepaute, équatorial, cercle entier.
[96] Lacune en 1834.

1800+	*Personnel.*	*Matériel.*	*Quelques dépenses sur le matériel.*
35	76.812	21.939	Le matériel comprend les trait[s] des 2 premiers élèves. – Gambey, 6 microscopes : 2000[fr].
36	75.860	22.940	
37	75.860	22.936	Gambey, lunette du Cercle mural : 3570[fr].
38	75.860	22.936	Gambey, limbe Cercle m. : 5100[fr]. – Impress. des obs. : 3947[fr][97].
39	84.696	29.863	Impress. des obs. 7079[fr]. – Constr. de log[ts] p[r] les « astronomes observateurs » : 9656[fr]. – Gambey, g[d] axe et grad. du limbe : 7142[fr].
40	78.818	35.730	Gambey, grad. du Cercle mural : 2135[fr].
41	83.491	31.067	
42	82.204	33.353	Impr[on] des obs. astr. : 6000[fr].

<A.77>

1800+	*Personnel.*	*Matériel.*	1800+	*Budget total.*
53	89.810[fr]	17996[fr][98]	79	146.465[fr]
54	66.652	1.432	80	147.345
55	70.183	990[99]	81	160.969
57	71.186	1.000	82	160.709
58	68.000	999	83	158.600
59	74.979	987	84	158.593
60	69.402	1.000	85	159.358
64	87.739	9.261[99]	86	159.189
65	88.176	8.824	87	163.954
66	90.992	6.008	88	144.970
67	91.892	2.152	89	143.885
68	90.286	1.751	90	144.985

[97] On a reporté du matériel au personnel les indemnités de Bouvard et d'Arago.
[98] Lacunes en 1843-1852 ; le budget voté est de 85 300[fr] pour le personnel et 19 260[fr] pour le matériel.
[99] Lacune en 1856 et en 1861-63.

1800+	*Personnel.*	*Matériel.*	1800+	*Budget total.*
69	73.499	20.501[100]	91	144.970
70	71.213	18.108	92	144.999
71	67.393	14.861[101]	93	147.965
72	62.546	34.550	94	147.997
73	66.132	30.839	95	147.993
74	67.266	29.732	96	147.998
75	66.902	39.097	97	150.963
76	66.909	50.199	98	150.930
77	137.500[102]		99	150.966
78	142.996		00	163.248

<A.78>

CHAPITRE VI. – LE BATIMENT DE L'OBSERVATOIRE DE LA FIN DU XVIII[E] SIECLE A 1854.

II existe nombre de *plans* et *vues* de l'Observatoire à la Bibliothèque nationale, dans la Topographie de la France (Paris, 14[e] arrondissement, portefeuilles Va 304-307 et surtout Va 305). Les plus nombreux sont ceux signés *Dorbey*, de 1692 et *Vaudoyer*, de 1802 à 1824. Ceux de Dorbey ont reçu, dans leur texte, des additions ultérieures non datées.

A diverses époques on éleva, dans ce que l'on appelle aujourd'hui la *Cour du Nord* et dans les terrains avoisinants, diverses constructions parasites, mais les plans ne sont ni bien complets, ni bien d'accord à leur sujet. Certaines, regardant le nord, étaient adossées au mur de terrasse qui soutient les *Cabinets* : elles servirent de cuisine à Maraldi II, puis on y logea quelque élève et un horloger.

Ce qu'on appelle « la maison de Maraldi II » fut bâtie en 1766, presque en face la tour du Nord ; c'était « un petit corps de logis de trois croisées de face, renfermant d'abord remise et greniers, … » dont il fit un logement très bien

[100] Dans les années 1868-1869-1870 on a pris au matériel respectivement 2959[fr], 4963[fr], 3000[fr] pour le calcul des *Tables de la Lune* de Delaunay.
[101] En 1870-1871 on a pris au matériel 7609[fr] pour la Mission Janssen de 1868 et 14 094[fr] pour instruments et pour cabanes astronomiques transportables.
[102] Dans ces nombres sont incluses les dépenses pour le calcul des *Tables de la Lune*.

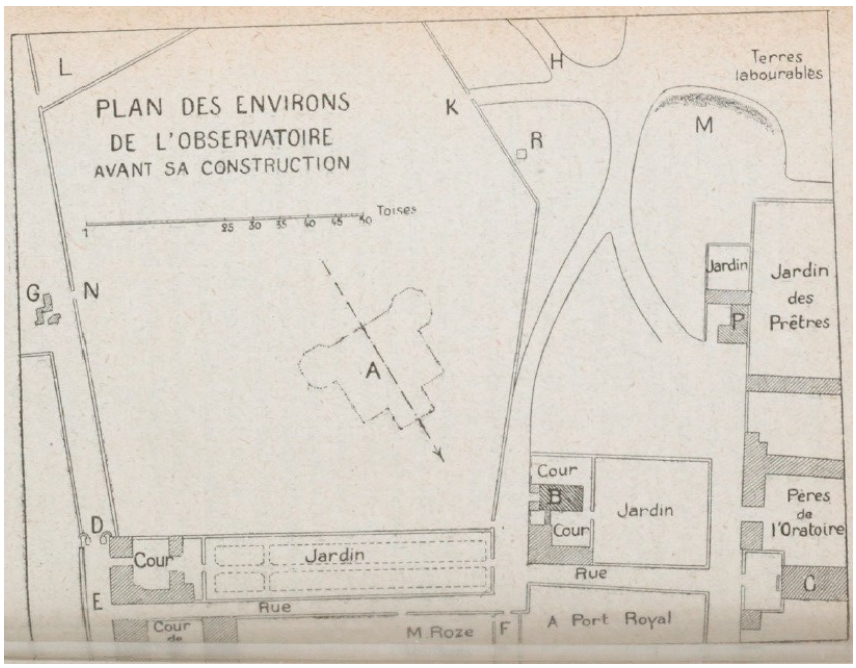
distribué. A son retour à Perinaldo, en 1770, Maraldi la loue à de Cardonne, professeur au Collège de France, de sorte qu'à la nomination de Méchain, <A.79>comme *concierge*, en 1783, on ne trouvait pas de logement disponible pour lui.

A côté de la maison de Maraldi II, à l'est, s'en trouvait une petite bâtie par l'entrepreneur Michau, charpentier, « lequel avec sa famille y est établi depuis plus de 50 ans et tient un chantier dans un grand emplacement de la cour… ». Michau avait rendu à l'Observatoire le grand service de bâtir un des cabinets, il y a 22 ans, et il n'a jamais été payé. Sur la représentation de Cassini IV on le laissa même bâtir, à côté de la maison de Maraldi II vers l'ouest, un autre corps de bâtiment attenant à la porte de la rue d'Enfer.

En agissant avec diplomatie, Cassini IV parvint à satisfaire tout le monde : de Cardonne cède à Méchain la maison de Maraldi (qui devint le logement du *capitaine-concierge* à partir de 1783) et prend celle de Méchain à l'Est. Le jardin du concierge était occupé par Descemet, académicien, qui le conserva au moins jusqu'à 1786 ; dans la suite Méchain paraît avoir habité la maison située rue du faubourg Saint-Jacques, en face son jardin, jusqu'à la fondation du Bureau : celui-ci lui donna le principal appartement de l'Observatoire proprement dit à partir de 1796.

Alors les maisons du quartier étaient généralement assez éloignées et l'Observatoire devait être une unité en soi, obligée de compter à peu près sur elle seule. La nuit ses grands jardins

<A.80>



<A.81>*Fig.* 1. – Légende de la figure ci-contre. – (10^{mm} valent 14^{T},085 = 27^{m},45).

A. Le futur Observatoire.
B. Réservoir des eaux d'Arcueil.
C. Chapelle des P.P. de l'Oratoire (B. et C. encore existants)
D. Fausse porte de Saint-Jacques.
E. Rue Saint-Jacques (aujourd'hui faubourg Saint-Jacques).
F. « Rue de Bièvre, bouchée à présent ».
G. Vieille porte.
H. Chemin de Charonne.
K. Entrée de l'atelier.
L. M. de Coste.
M. Carrière à terre et sable pour potiers.
N. Entrée du bâtiment.
P. Maison de Triochard.
R. Regard des eaux.

<A.82>

n'étaient pas très sûrs, mais dans le jour la vie devait affluer dans l'ensemble. Sur ces maisons, toutes mal bâties par raison d'économie, nous n'avons pas ce que nous désirerions pour fixer très exactement leur position ; contentons-nous donc de les énumérer en tournant de l'est à l'ouest par le nord :

La maison occupée par Méchain et sa famille, sur la rue du faubourg Saint-Jacques, puis un instant par Harmand en 1795 et ensuite par Bouvard, – celle de Michau, où se logèrent les élèves jusque vers le milieu de 1795, puis Jeaurat qui dût y mourir ; – la « maison de Maraldi II » habitée par de Cardonne, par Méchain, puis par le portier Rointru ; – près de la porte de la rue d'Enfer, la maison qu'occupèrent successivement Serviès, Agoustenc, A. Méchain et finalement Arago ; – la maison assez grande du poste militaire et où l'architecte Legrand fit pratiquer un appartement pour le chef : (c'est peut-être la seconde maison Michau) ; – un bâtiment situé le long de la rue Longue-Avoine et où Cassini IV avait établi sa fonderie en 1786 ; – enfin, les constructions basses, regardant le nord et adossées aux murs Ouest et Est qui soutiennent la terrasse de part et d'autre de l'Observatoire.

Toutes ces constructions, excepté la première, disparurent assez rapidement, au plus tard vers 1813, lors du tracé de l'avenue actuelle, qui mit l'Observatoire en communication directe avec le Luxembourg ; cependant, il y avait <A.83>encore en 1812 trois concierges : un à la porte Saint-Jacques, un autre au « petit bâtiment » près de la porte de l'avenue, – enfin un dernier, du « grand bâtiment », qui cumulait les fonctions de garçon de bureau et de concierge.

*
* *

Occupons-nous maintenant de ce « grand bâtiment » et voyons successivement les caves, – la cour, – le rez-de-chaussée, – l'escalier, – le premier étage avec sa terrasse (la grande terrasse et la partie dallée), – le deuxième étage (celui de la gr^de^ méridienne) – l'entre-voûte, – la plateforme, ses petits observatoires et ses tours, – enfin le chercheur de comètes au-dessus du grand escalier.

Nous allons passer en revue ces diverses parties et les conduire autant que possible jusqu'à leur état de 1854, même plus loin parfois.

Caves.

Il est bien connu [103] que la température de ces caves est parfaitement constante ; on la trouvait égale d'abord à 10°,25 R. ou 12°,8 C. Le 24 septembre 1671 Cassini I y descend un thermomètre construit par Mariotte et le lendemain il marque sa hauteur avec soin : on ne note que de très légères fluctuations, et <A.84>depuis lors la température est regardée comme constante. A la fin du XVII^{e} siècle, La Hire la marqua de 48° à son échelle thermométrique.

Réaumur, en 1730, donne pour la première fois une détermination de cette température qui peut être rapportée aux degrés thermométriques comparables : il trouve 10°,25 R. A partir de 1741 divers physiciens la marquent encore et trouvent des valeurs qui sont de 0°,5 à 0°,8 au-dessous de celle de Réaumur.

En 1783 Cassini IV demande un nouveau thermomètre à Lavoisier qui le construit dit-on lui-même ; son réservoir, de 0^{m},08 de diamètre, est surmonté d'une tige de 0^{m},57 de long et dont chaque degré a 0^{m},109, de sorte qu'on peut y distinguer facilement et y estimer le demi-centième de degré. Cassini IV l'installe dans un grand vase cylindrique, rempli de sable bien sec, couvrant le réservoir et en outre la tige sur 0^{m},22 de long. Les degrés sont gravés non pas directement sur la tige, mais sur une glace placée contre les divisions. En outre Cassini IV fit clore le cabinet, qui avait alors 33^{m} de long ; il a 2^{m} de large et 2^{m},66 de haut.

Les scellés furent mis sur ces caves en 1789 ; en dernier lieu ils furent levés en mai 1796, à la demande faite par l'architecte Peyre.

Les observations de température faites de 1783 à 1817 accusent un nombre qui s'élève graduellement de 11°,41 à 12°,09 : cette ascension tient au déplacement graduel du zéro, qui n'était pas encore bien connu.

<A.85>

Arago pria Gay-Lussac, en 1817, d'établir un nouveau thermomètre qui fut placé à côté de celui de Lavoisier : on remarqua aussitôt qu'il marque 0°,380 de plus. Dans la suite Arago a donné les températures mensuelles de 1811 à 1832 avec le thermomètre de Lavoisier, et cette température a continué de monter. Par contre, la différence des thermomètres de Lavoisier et de Gay-Lussac, de 1817 à 1852, est resté sensiblement constante. Comme conclusion, cette température est restée invariable de 1730 à 1852, et serait égale à 12°,8 C.

---

[103] *Voir* notamment : ARAGO, *Œuvres*, t. VIII, p. 637. Plus loin nous verrons la valeur exacte de la température de ces caves, qui est de 11°,86 C.

Le Verrier fit quelque temps mesurer la température d'une flaque d'eau permanente qui se trouvait dans les caves.

En 1892, Ch. Wolf installa définitivement dans ces caves un thermomètre à vapeur d'acide sulfureux pour savoir si la température en est bien constante ; mais dans les derniers mois de l'année on trouva des changements assez grands qu'on attribua aux modifications faites pour élever la statue de Le Verrier comme pour prolonger le chemin de fer de Sceaux jusqu'au Luxembourg. Avant de conclure, il y avait donc lieu de continuer les observations.

D'abord en janvier 1893 on ferma complètement, par un mur maçonné, le souterrain par où la galerie des thermomètres avait été mise accidentellement en rapport avec l'air extérieur ; dès lors les lectures du thermomètre ne mirent en évidence que de très petites <A.86>variations que les observations fixèrent à 1/100e de degré environ.

La température des caves, mesurée en 1893 avec deux thermomètres étudiés au Bureau international de Breteuil fut trouvée égale à 11° 86 ; c'est ce que Gay-Lussac avait obtenu longtemps auparavant et ce que trouva plus tard. M. Guillaume.

Les observations au thermomètre à acide sulfureux continuèrent jusqu'au 12 juin 1896, date où l'éclairage électrique fit défaut.

Observations magnétiques de Cassini IV. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces observations qu'il publia en 1791 sous ce titre : *De la déclinaison et des variations de l'Aiguille aimantée*, in-4°, 1791.

Cour du Nord.

E.-S. Jeaurat habitait une des maisons de cette cour. Voici un extrait de sa Correspondance avec Méchain[104], du 17 floréal au VIII.

> … Il y a deux ans et demi environ, dit Méchain, avant mon retour à Paris, le Bureau pressa Mme Méchain de prendre possession du logement occupé ci-devant par Cassini IV. Elle demanda qu'on y fit auparavant : 1° Un peu de menuiserie afin d'établir, entre le cabinet de travail et la chambre à coucher, <A.87>un passage permettant d'aller de l'un à l'autre sans communication avec le cabinet ; 2° l'ouverture d'une porte dans une cloison pour entrer de ce passage dans la chambre. Ce sont les seules choses qui aient été faites aux frais de l'architecte. Tout ce que ma femme a jugé à propos de faire depuis mon retour, établissement d'une bibliothèque, peintures, et ce que je fais faire depuis, soit intérieurement, soit extérieurement, est fait à mes dépens par des ouvriers qui n'étaient pas ceux de l'Observatoire…

[104] *Correspondance de l'Astronome* EDME-SEBASTIEN JEAURAT avec le *Bureau des Longitudes* ; 8 pages.

> II y a 4 ou 5 mois on décida de mettre une bande de pavés tout autour de l'Observatoire, pour écarter les eaux de pluie du pied des murs et éviter les effets de l'humidité. Cela a nécessité l'enlèvement d'une partie du treillage ou barrière qui est devant votre logement. Pour éviter les hauts cris de vous ou de votre gouvernante, je demandai à l'architecte Legrand de rétablir ce treillage le plus tôt possible, et c'est ce qu'il fit, donnant des ordres d'avance. Or, il y a 8 à 10 jours vous me demandâtes « si j'aurais assez de crédit pour faire refaire votre barrière » ; j'ai pu vous dire que j'avais déjà pressé l'architecte, et c'est à lui qu'il faut vous adresser. Je lui ai d'ailleurs dit de nouveau cela et alors il m'a dit que vous vous étiez adressé directement à lui et me montra la lettre que vous lui avez écrite, demandant « une prolongation de cette barrière, qui serait au moins égale en étendue à la partie déjà faite, et que vous demandiez encore plusieurs autres choses. On ajoute de plus, que vous aviez fait de vive voix de *très fortes instances pour être servi sur le champ, et des remontrances sur ce qu'étant le doyen et le directeur de l'Observatoire, on devait satisfaire à vos demandes préférablement aux miennes, observant qu'on vous avait négligé pour faire dans mon logement tous les travaux et réparations que j'avais demandé.* » Mais cela est inexact, comme je l'ai dit plus haut.

<A.88>

> Vous vous plaigniez encore de ce qu'on a pris des pierres sur le haut des murs intérieurs de votre jardin : j'aurais bien autant à me plaindre sur la démolition complète d'une partie des murs du mien, et sur ce qu'on se propose de continuer dans toute l'étendue de ces murs. Mais le Bureau a seul le droit d'accorder des logements et autres jouissances dans l'Observatoire. D'après cela je dois vous déclarer formellement que dès à présent et dans l'avenir c'est à l'architecte que vous devez vous adresser.
>
> Si le Bureau a cru devoir et pouvoir me charger de la direction de l'Observatoire, je ne crois pas qu'il ait à se plaindre… j'ai fait et je ferai toujours mes efforts pour maintenir le bon ordre dans cet établissement, engager à la concorde, à la paix tous ceux qui y résident ; et personne n'a eu et n'aura à se plaindre : … ; il m'en coutera moins pour céder la place qu'il ne m'en a coûté pour l'accepter… A l'égard des travaux pour la restauration de l'édifice, celle des cabinets et des pièces propres aux observations, quoi qu'on ait dit et critiqué, je n'ai rien fait de mon chef. Tâchez, si vous le pouvez, de me préserver, ainsi que les autres habitants de l'Observatoire, des propos injurieux de votre gouvernante qui n'a de puissance que dans le trouble qu'elle peut causer : il est temps que cela finisse et pour toujours.
>
> Salut et vénération. Méchain.

Jeaurat répondit le 19 floréal :

> … Je ne suis ni doyen ni directeur de l'Observatoire. On m'impute ces paroles à tort. Jamais je n'ai parlé ni écrit, ni même pensé une telle extravagance, non plus que de vouloir être aussi bien logé que

vous à l'Observatoire… Ah ! mon cher Confrère, si vous m'aimiez autant que je vous aime et vous estime, certainement <A.89>il ne vous arriverait pas de m'assimiler aux bavardages de ma gouvernante.

Salut et amitié, comme ci-devant, et pour la vie.

Votre serviteur et Collègue, Jeaurat.

*
* *

Pluviomètre. – Nous avons vu cette cour abandonnée de bonne heure par la plupart des constructions qui l'obstruaient, et vers 1814 il n'y reste que la maison de la rue du faubourg-Saint-Jacques.

Dans la partie ouest on plaça un grand pluviomètre, en 1817, et il s'y trouve encore ; mais, avec le temps, il a un peu changé ses conditions météorologiques, soit à cause des arbres, malgré qu'on les ait coupés, soit à cause de la construction de l'amphithéâtre bâti en 1839-40.

Le fait le plus frappant, c'est que ce pluviomètre, comparé à un autre bien identique, placé $28^{m},76$ plus haut, tout près de la même verticale, reçoit en moyenne 580^{mm} d'eau dans chacune des 37 années 1817-1853, tandis que celui de la plateforme n'en reçoit que 511^{mm} : la différence est 29^{mm} soit 1/7 à 1/8 de ce que reçoit le récipient inférieur.

Cette différence varie beaucoup avec les circonstances, comme le calme et le vent, etc., et de 1817 à 1853, soit 442 mois d'observations comparées, il n'y en a eu que 6 où l'eau totale d'un mois, tombée dans le haut, a été égale ou <A.90>supérieure à celle tombée dans le bas : février 1830 et septembre 1834 où il y avait *égalité* ; janvier 1829, mars 1843 et mars 1845 où elle a été *supérieure*.

La figure suivante représente les quantités moyennes annuelles de pluie.

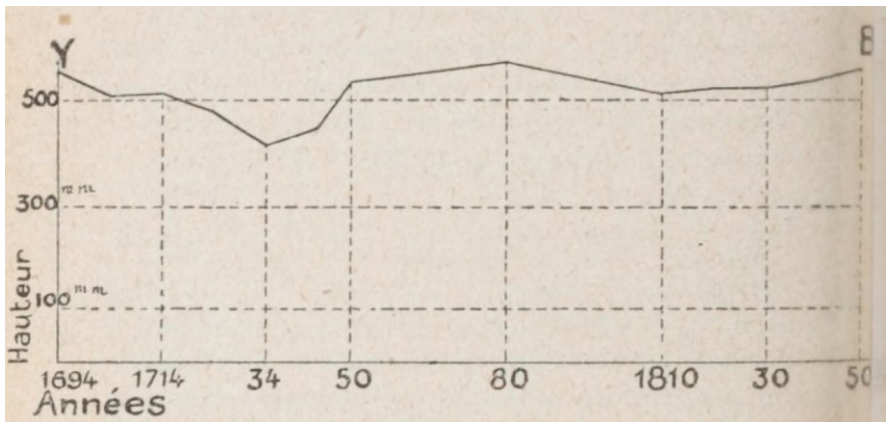


Fig. 2. – Quantité de pluie annuelle recueillie au pluviomètre de la cour à l'Observatoire.

Depuis l'origine jusqu'à 1853, il est arrivé 3 fois qu'un mois entier s'est écoulé sans pluie mesurable : janvier 1691, février 1725, février 1810.

Le nombre moyen annuel de jours de pluie à Paris est de 147 (1773 à 1845).

Rez-de-chaussée et Escalier.

On a vu ce que Méchain fit exécuter dans *l'escalier* jusqu'à 1800. A cette époque, Laplace, ministre de l'Intérieur, fit construire la tête <A.91>extérieure d'escalier. Plus tard, sur cette tête Le Verrier monta un chercheur de comètes et Dien y travailla pour compléter ses cartes.

Le *rez-de-chaussée* fut sans doute peu touché par les réparations commencées en 1785, car dans la suite on y fait rarement des changements.

Le *vestibule* (tour du Nord) ne renferme que deux petits cabinets, dans l'embrasure des fenêtres. On rencontre ensuite (*fig.* 3) à droite et à gauche les entrées des petits escaliers, mais celui de droite n'existe plus depuis longtemps, et il n'est pas sûr qu'il ait jamais été construit, au moins dans toute la hauteur.

Plus loin, la partie de *droite* ou de l'ouest comprend une seule grande pièce qui, avant la Révolution, servit toujours de cuisine à l'appartement du premier, au Nord-Est (Cassini). Ensuite, elle fut occupée par Héban, fondeur, qui fut sommé de l'abandonner le 5 octobre 1796, puis au mois de novembre suivant. Depuis lors, cette pièce a toujours été partagée ; la première partie, au Nord-Ouest, subdivisée en deux étages, avec entrée par le petit escalier, a toujours été occupée par un serviteur ; en 1796, elle fut occupée par le garçon de bureau qui était en même temps troisième concierge.

L'autre partie fut, bien plus tard, occupée notamment par Villarceau jusque vers 1872 ; <A.92>depuis elle a dépendu de l'appartement du secrétaire, et celui d'aujourd'hui l'a cédée au général Ferrié pour en faire un laboratoire.

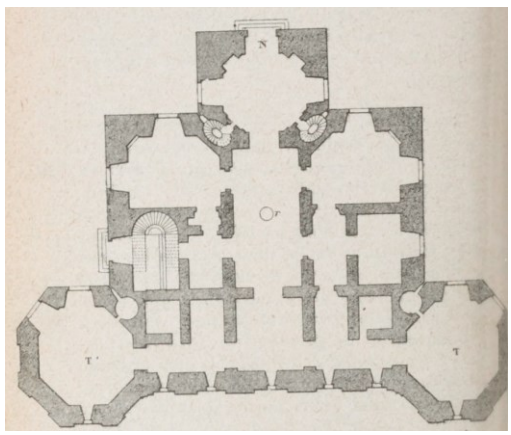


Fig. 3. – Plan de l'Observatoire, rez-de-chaussée sur la cour du nord (10^{mm} répondent à 6^{m},2).

La partie *gauche* ou de l'Est est composée de deux grandes pièces et d'un couloir partiel ; la partie Nord-Est fut coupée de bonne heure (1692) en deux étages ; le tout fut occupé successivement par les Couplet, Maraldi, Rochon ; <A.93>à partir de 1772 Legentil s'y logea et il y était encore en octobre 1777, époque où il eut des démêlés avec M^me^ Veuve Cassini III ; probablement il y mourut.

En 1795, cet appartement fut attribué à Delambre, qui ne l'occupa jamais, puis à Messier qui le céda à Caroché, mais il est douteux que ce dernier l'ait occupé. Dans la suite il a été l'appartement du secrétaire de l'Observatoire et habité notamment par MM. A. Lévy, puis Folain sous Delaunay, Fraissinet, Rouzaud et aujourd'hui M. Bertrand.

La partie *transversale* du Sud était partagée en deux parties ; Cassini (1692) garda celle de l'Ouest avec la tour et la partie de l'Est fut attribuée tout entière à Couplet sauf la cave qui est le plus à l'Est, attribuée à La Hire ; plus tard elle appartint à Maraldi I.

Premier étage ; grande Terrasse ou jardin supérieur ; petite Terrasse dallée.

A l'ouest, la figure 4 nous montre l'entrée qui est non en E, comme aujourd'hui, mais de côté vers A et S et d'où l'on revenait vers le Sud pour entrer dans le véritable appartement. Destiné à Cassini IV en 1795, il comprenait, outre la tour de l'Ouest, les deux pièces qui la précèdent, F, F. D'ailleurs les petits escaliers qu'on aperçoit dans la figure 4, montrent l'existence d'entresols, le tout formant un assez grand ensemble. Sûrement cet arrangement datait d'avant la Révolution. <A.94>Déjà vers 1700 le pavé avait reçu le planisphère terrestre dessiné par Chazelles et Sédileau, que de la Faye avait rétabli ensuite ; mais n'ayant été qu'imprimé, non gravé, il

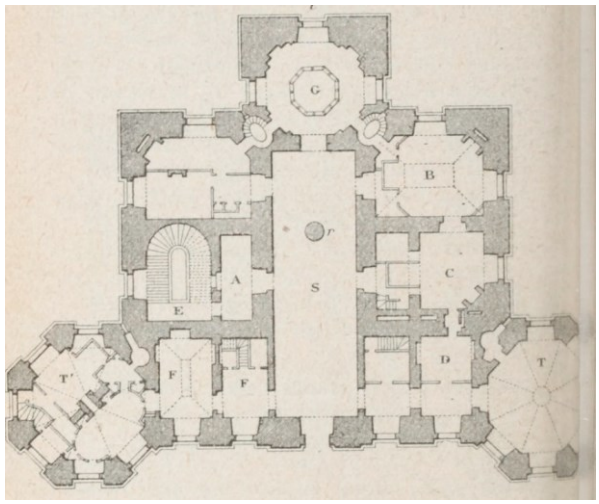


Fig. 4. – Plan du premier étage de l'Observatoire vers 1790 (10^mm^ répondent à 6^m^,2).

disparut bientôt. En 1795 Cassini IV ayant finalement refusé cet appartement (car il se retira), on le donna aussitôt à Bouvard.

Au *nord-ouest* se trouve actuellement la salle des Archives, établie par Le Verrier. <A.95>En 1692, elle formait un appartement à deux étages dépendant de la famille de Cassini I, et la pièce voisine, contre le grand escalier, en fut quelque temps la garde-robe.

Bientôt, après Cassini I en fit la Salle du *commun* « pour l'usage de ceux qui voudraient venir passer icy la nuit à observer » et Colbert la meubla royalement ; mais d'abord il n'y avait pas de lit (Wolf, p. 67). Le plan de l'étage (*fig.* 4), montre qu'ensuite on en fit encore un appartement ; elle fut occupée par la famille Cassini, notamment par le frère de Cassini II, puis par M. de Vaudeuil, le gendre de Cassini III.

Au *nord* est la salle que Cassini IV fit réparer vers 1790 ; il avait notamment fait percer le sol d'une grande ouverture octogone entourée d'une balustrade et par où on voyait les allants et venants du rez-de-chaussée, ceux qui entraient et sortaient : ainsi elle se retrouva comme en 1692. En novembre 1797 on fit fermer cette ouverture octogone et elle l'est encore.

Avant de devenir la salle du Conseil qu'elle est aujourd'hui, elle servit, à partir du 1er avril 1840, aux réunions du Bureau des Longitudes :

> A l'occasion d'une déclaration récente de M. Poisson, sur l'impossibilité qu'il éprouve d'assister aux réunions du Bureau, à cause de la hauteur et de la raideur de l'escalier qui conduit à la Salle de la méridienne, un membre rappelle qu'il a déjà été question plusieurs <A.96>fois de transporter la salle de séances au premier étage dans la rotonde du Nord. Il annonce que l'architecte de l'Observatoire, M. de Gisors, pourrait disposer en ce moment de fonds d'entretien pour faire de cette salle du Nord un lieu de réunion plus commode et surtout moins froid que celui où le Bureau s'assemble maintenant.
>
> Cette proposition est adoptée par le Bureau et M. Arago se charge de prévenir de cette décision M. l'architecte et M. Bouvard, absent aujourd'hui pour cause de maladie.

On descendit donc peu après, mais lors du décret du 29 janvier 1854 il fallut à nouveau remonter à l'étage de la méridienne.

A *l'est* (2 grandes pièces et 3 petites, dont certaines à deux étages) se trouvait le principal appartement, qui fut occupé de père en fils par la famille des Cassini et en dernier lieu, au moins partiellement, par la veuve de Cassini III. Il fut accordé à Méchain en 1797 et il l'occupa avec sa famille jusqu'à sa mort. On a vu ce que Mme Méchain y avait fait exécuter, puis Méchain lui-même. Méchain, dans une lettre du 13 floréal an VIII (3 mai 1800) adressée à Buache et déjà

citée, parle assez longuement[105] de son jardin et nous <A.97>allons en reproduire une partie parce que le Bureau accepta, le lendemain et le 3 mai, les propositions qu'il avait faites :

> Jusqu'ici on a tiré la pierre pour la plateforme du télescope « de la démolition du couronnement, au moins, de la suite des murs de revêtement qui soutiennent la terrasse au-dessus des fossés qui circonscrivent le terrain de l'Observatoire du Midi et de l'Ouest. Cette dégradation me peine, comme d'autres, mais je paraîtrais suspect, ou du moins partie intéressée, en m'y opposant, parce que les jardins dont j'ai la jouissance sont dans ces fossés mêmes, et que j'y ai fait une dépense assez considérable pour les mettre en valeur, …
>
> Il propose donc de revenir au premier moyen que j'avais proposé, non pour le total, mais pour les deux tiers de l'Ouvrage. La première assise, qui est toute en pierre de taille, et qui sera achevée vers la fin du mois, offre une base très solide, et ce qu'on a à élever au-dessus, consistant dans la hauteur (épaisseur) de deux assises, plus le pavé en grandes dalles, établi sur cette première assise, ne pourra plus être sujet à des tassemens ; ainsi on pourrait, pour terminer ce travail, se restreindre à ne faire en pierre de taille que l'enceinte et deux chaînes dans le sens de la longueur, la distance du milieu de ces chaînes étant réglée sur celle des roulettes du pied du télescope…

<A.98>

La *tour de l'est* a toujours été entièrement réservée aux observations, et nous savons qu'elle ne communiquait pas d'abord avec les parties supérieures.

En 1796 (7 messidor an IV), on demande la transformation d'une des croisées en porte afin de pouvoir sortir directement sur la terrasse, non dallée encore ; d'ailleurs on y faisait (et cela dura fort longtemps) presque toutes les observations extra-méridiennes, au moyen des lunettes qui s'y trouvaient déposées. Il y avait aussi les instruments météorologiques.

Méchain décrit les « grandes réparations nécessaires et urgentes » qui y furent faites en 1799 : pendant plus de deux mois elle fut encombrée d'ouvriers, d'échaffauds, …, et donnait une poussière considérable dans les cabinets et sur les instruments.

En 1804 on voulut y tenir la séance publique, et c'est là que Buache lut, comme essai, son mémoire sur les connaissances que les Anciens avaient de plusieurs parties du Monde. Le dépôt des chronomètres y fut établi alors.

---

[105] 14 floréal an VIII (4 mai 1800). – Lettre du citoyen Méchain au sujet des travaux faits à l'Observatoire… On écrira au citoyen Legrand pour l'engager à faire la plateforme (du premier étage) suivant la proposition du citoyen Méchain, et à venir le 19 au Bureau.
19 floréal an VIII (9 mai 1800). – Le citoyen Legrand architecte est venu conférer sur la plateforme de l'Observatoire. Il est convenu d'y mettre du moëllon…

Dépôt des chronomètres.

Déjà Cassini IV avait voulu installer un tel dépôt à l'observatoire.

Au commencement de l'An VI, le 24 brumaire, on discuta la manière d'éprouver les montres à longitude qui sont au concours, et le 4 frimaire Borda fit connaître sa méthode <A.99>des différences logarithmiques, plus facile et plus courte que celle de Cagnoli.

Le 29 juin 1806 Buache donne la Note des montres qui appartiennent à la marine : il y en a maintenant 6 à Paris et Berthoud a reçu l'ordre d'en construire 2 nouvelles au prix de 2600^{fr} chacune. De Fleurieu se charge de porter au ministre la demande du Bureau relativement à ces montres, qu'il désire avoir continuellement en expérience.

La même année, le 18 décembre, Buache remet une montre marine, le n° 96, pour qu'elle reste déposée à l'Observatoire et qu'on puisse en vérifier la marche. En même temps, il annonce que l'intention du Ministre de la marine est de déposer pareillement toutes ses autres montres ; et Bouvard est autorisé à faire la dépense nécessaire pour la sécurité de ce dépôt.

Lors de sa visite de l'Observatoire, en 1823, A. Gautier, de Genève, ne parle point du Dépôt des chronomètres, mais seulement des instruments météorologiques de cette Salle, baromètre, thermomètre, hygromètre, et de quelques-uns des résultats obtenus. Le Dépôt existait-il alors ?

> En 1829, le 4 février, le sieur Croucher « demande au Bureau la permission de comparer à la pendule de l'observatoire des chronomètres de sa construction » ; on lui répondra « qu'il peut se présenter, quand il le voudra, à l'Observatoire pour y faire toutes les comparaisons qu'il jugera convenables ».

<A.100>

> Après avoir ajourné, en 1832, jusqu'à ce que la lunette méridienne soit rétablie, (car on reconstruisait les Cabinets), le 3 juillet 1833 le Ministre de la Marine écrit « qu'il désire que les chronomètres fournis à la Marine par les horlogers soient d'abord déposés à l'Observatoire, où l'on en suivra la marche, et qu'ensuite ils soient soumis à de nouvelles épreuves sur mer avant d'être acquis par l'Administration. Le Bureau arrête qu'une Commission composée de MM. Arago, Bouvard, Freycinet, Mathieu et Savary sera chargée de proposer et de suivre les moyens qu'elle jugera les plus convenables pour constater la marche des chronomètres déposés à l'Observatoire ». Et 8 jours après le ministre de l'Instruction publique, de son côté, lui écrit qu'il a autorisé ce concours. Le Bureau l'informe qu'il « avait, accueilli avec empressement sa proposition et avait sur le champ nommé une commission chargée d'en préparer et d'en suivre l'exécution, de manière à lui fournir un état exact des chronomètres qui seront déposés à l'Observatoire ». Et 15 jours plus tard, le 24 juillet, « Arago rend compte des dispositions qu'il convient d'adopter dans l'armoire des Cabinets où l'on doit placer les chronomètres destinés à la marine. Il importe de

> renforcer la porte par des traverses en cuivre et d'isoler les chronomètres les uns des autres. Ils seront posés sur des dés en marbre ou sur des coussins. »

On avait donc transporté le Dépôt des chronomètres de la tour de l'Est dans la Salle des Cabinets, à peine achevée.

> Trois mois après, le 7 novembre 1833, « on discute cette question, soulevée par l'ordonnance du ministre de la Marine : est-il préférable que les chronomètres se montent par dessus ou par-dessous ? M Arago fait <A.101>remarquer que le retournement d'un chronomètre peut avoir l'avantage de maintenir une quantité d'huile dans les trous des pivots, tandis que dans une position constante l'huile doit finir par s'en échapper. Un grand nombre d'horlogers ayant entre les mains des chronomètres achevés qui se montent par dessous, on émet le vœu qu'au moins pour un certain temps, le programme n'impose pas de condition nécessaire à cet égard ».
>
> Après avoir décidé, un mois après, qu'on ne recevrait, pas de chronomètre non destiné au concours, le 2 avril 1834 le ministre de la Marine écrit que si le Bureau ne pouvait pas recevoir les chronomètres déposés cette année par les artistes français il sera obligé « d'acheter comme par le passé 18 montres sans concours à un artiste connu », mais on lui répond aussitôt que le Bureau est à même de recevoir les chronomètres qu'on lui présentera.
>
> Le 3 septembre 1834 « M. Bouvard annonce au Bureau que les résultats des comparaisons des chronomètres ont été demandés par le Ministre de la Marine et que, par suite des choix faits d'après ces résultats, les chronomètres avaient été remis aux artistes qui les avaient déposés ».
>
> Il ne semble pas que le premier concours fût terminé, car le Ministre de la Marine invite le Bureau, le 29 octobre 1834, à « déterminer entièrement les conditions d'après lesquelles seront jugés les chronomètres présentés au concours à l'Observatoire. Une Commission composée de MM. Arago, Poisson, Freycinet et Daussy s'occupera de la question posée par le ministre. »

Le second concours dut s'ouvrir bientôt, car le 14 janvier 1835 « M. Beautemps-Beaupré demande, de la part du général Hamelin, combien de chronomètres sont actuellement <A.102>déposés à l'Observatoire et à quelle époque le concours pourra être fermé. – M. Arago pense que vu le peu de variation de température dans cette saison, il serait à désirer que les 15 chronomètres pussent demeurer au moins 6 semaines à l'Observatoire ».

Lors du troisième concours, une longue discussion se produisit le 17 juin 1835 et séances suivantes : nous le reproduisons *in extenso* :

> 17 juin 1835. – M. Daussy expose les conditions d'après lesquelles il pense que les chronomètres devraient être jugés. - Les

chronomètres étant construits d'après des plans divers, pourraient ne pas être affectés de la même manière en voyage, bien qu'en repos ils aient eu des marches à peu près égales ; mais en faisant abstraction de cette circonstance, on est obligé de les comparer d'après leur marche pendant un temps très long dans un lieu déterminé. M. Daussy rapporte les combinaisons de nombres adoptées pour cette comparaison à Londres ; il propose des conditions différentes où il cherche à séparer les changements de marche dépendant de la température de ceux qui en sont indépendants.

M. Freycinet demande si l'on jugera seulement les chronomètres d'une manière relative en les comparant entr'eux, ou si l'on fixera des limites absolues d'erreurs au-delà desquelles les chronomètres seraient rejetés. M. Freycinet voudrait que l'on déterminât d'abord ces limites.

M. Poisson demande si à bord on employerait les différents coefficients que l'on aurait déterminés pendant l'épreuve. Si l'on n'en tient pas compte, les données obtenues à terre sont sans valeur.

M. Arago remarque que d'après les observations <A.103>faites à Portsmouth, ce n'est pas l'embarquement qui change les marches, mais cette circonstance que les montres sont toutes arrêtées avant d'être envoyées à Brest.

M. Arago ajoute que l'appréciation des chronomètres dépendra tout à fait de l'intervalle pendant lequel on voudra s'en servir ; que la meilleure marche pendant un mois, pendant deux, trois mois, pourront être des choses tout à fait différentes ; qu'avant de résoudre la question il faut fixer le temps pendant lequel on voudra obtenir la meilleure marche.

M. Biot rappelle que lors même que la marche serait régulière de 24h en 24h, il peut y avoir des différences dans chaque 24 heures, que les 12 premières heures peuvent différer de plusieurs secondes des 12 dernières.

M. Arago propose ce moyen simple : on regardera comme le meilleur chronomètre celui qui au bout de trois mois donnerait le mieux la longitude. Ainsi, on prendra d'abord la marche moyenne des 10 premiers jours pour chaque chronomètre et en adoptant cette marche moyenne. On cherchera quel chronomètre a donné le mieux l'heure après trois mois. On en fera autant pendant trois autres mois en partant de la marche moyenne pendant les premiers jours de cette seconde période. On fera un rapport au ministre d'après ces bases qui satisfont à la question pratique.

24 juin 1835. – Le Bureau arrête que les comparaisons des chronomètres ne commenceront à être comptées pour le concours que le 5e jour après le dépôt, afin que leurs marches aient le temps de se régulariser après qu'ils ont été remis en mouvement.

On prendra une première épreuve de trois mois en partant de ce 5e jour après le dépôt ; puis une seconde également de trois mois à partir de la fin du premier <A.104>mois écoulé depuis les premières

comparaisons, et les épreuves trimestrielles se succèderont ainsi pendant toute la durée de l'intervalle de temps consacré aux comparaisons, lequel sera de 12 mois.

Le Dépôt devra avoir lieu 5 jours au moins avant la fin d'avril afin que le concours commence le 1er mai.

Pour chaque épreuve, après avoir déterminé la marche moyenne des dix premiers jours, on calculera, dans l'hypothèse que cette marche reste constante, l'avance ou le retard du chronomètre sur le temps au bout de trois mois ; cette avance ou ce retard, comparé à ce qu'indiquent les observations directes, donnera l'erreur de l'épreuve.

M. Poisson pense qu'il serait utile de faire cette comparaison, non seulement pour le 90e jour, mais encore pour les 5 jours précédents et les 5 jours suivants, afin d'avoir une moyenne plus probable. Cette méthode, qui augmenterait sensiblement le calcul, ne paraît pas d'une absolue nécessité, d'autant plus que dans l'usage ordinaire des chronomètres pour la détermination des longitudes, usage dont on tend à rapprocher l'épreuve autant que possible, ce n'est que des observations du premier jour dont on se sert.

M. Freycinet demande s'il ne serait pas convenable de fixer une limite pour les erreurs de chaque épreuve, au-delà de laquelle un chronomètre ne sera plus admissible. Il est connu qu'il sera nécessaire de fixer une seule limite, mais il faudra pour cela examiner les marches de différents chronomètres.

On agite la question de savoir si, pour assigner le rang de chaque chronomètre, on devra faire la somme des erreurs des dix épreuves trimestrielles, divisée par dix, ce qui donnerait l'erreur moyenne, ou la somme des carrés de ces mêmes erreurs. Cette discussion sera reprise dans la prochaine séance.

<A.105>

1er juillet 1835. – M. Poisson pense que l'on ne doit pas se borner au calcul de l'erreur de longitude pour le 90e jour ; il désire qu'on fasse aussi la même épreuve pour les deux jours qui précèdent et les deux jours qui suivent le 90e jour. On fait remarquer que l'on serait entraîné par là dans de bien longs calculs.

On traite la question du classement des chronomètres par ordre de bonté après les épreuves d'un an. Il s'agit de savoir si l'on prendra la somme de dix erreurs de longitude sans avoir égard aux signes, ou bien la somme des carrés. Après une longue discussion on arrête, à la majorité de huit voix contre trois, que l'on prendra la moyenne arithmétique des dix erreurs de longitude indépendamment des signes.

Finalement on arrête, le 22 juillet 1835, que dans l'état actuel de la fabrication en France, et en ayant égard aux prix des chronomètres, on accordera les primes suivantes :

Prime.	*Pour erreur moyenne.*	*Pour erreur extrême.*
1000^{fr}	25^{sec}	60^{sec}
1500	20	50
2000	15	40
2500	10	30

On décide ensuite que le chronomètre sera exclu du concours quand l'erreur extrême s'élèvera à 100^{sec} de temps.

Dans la suite les conditions du concours ne furent que légèrement modifiées. Le changement <A.106>essentiel fut provoqué par le ministre de la Marine.

> 21 août 1839. – M. le Ministre de la Marine consulte le Bureau sur la question de savoir s'il convient de modifier le programme du concours pour les chronomètres. Actuellement, tous devront être déposés au 1er mai de chaque année et demeurer à l'Observatoire jusqu'au 1er mai suivant. Par là un horloger peut être obligé de garder une pièce terminée pendant près d'une année avant de la déposer. M. le Ministre pense qu'il serait préférable que le temps d'essai pût commencer pour chaque montre à une époque quelconque de l'année, tout en durant toujours une année entière. Ainsi l'artiste pourrait présenter la pièce aussitôt qu'il jugerait la marche assez bonne. Quant à la prime, elle serait donnée au meilleur chronomètre qui aurait commencé ou terminé son temps d'épreuve d'un premier janvier au premier janvier suivant.
>
> Le Bureau approuve cette proposition qui lui paraît également dans l'intérêt des artistes et dans celui de la marine. M. le secrétaire répondra dans ce sens à M. le Ministre.

Plus d'un an après, le 4 novembre 1840, Beautemps-Beaupré expose que la Marine manque de chronomètres parce que les conditions imposées par l'Observatoire sont très longues. On nomme aussitôt une Commission (MM. Arago, Beautemps-Beaupré, de Freycinet et Daussy) chargée d'examiner la question et Daussy fait un rapport qui fut discuté d'une manière approfondie le 16 décembre 1840 : malheureusement nous ne le possédons pas ; <A.107>il fut envoyé aussitôt au vice-amiral directeur du Dépôt.

Dans la suite le nombre des chronomètres français alla en augmentant, car en 1844 il y en avait 40, et sans doute au moins autant lors du décret de 1854. On conclut même en 1859 que les chronomètres français l'emportent sur les anglais ; mais déjà auparavant l'Observatoire les avait passés au Dépôt de la Marine et le 1er juin de la même année la méthode employée par celui-ci « n'est

encore qu'à l'état d'essai ». Le premier concours ouvert au Dépôt dura de mars à juillet 1858[106].

Cependant l'Observatoire continua de donner l'heure aux horlogers, ainsi que le rappelle une lettre de Le Verrier au Ministre du 16 mars 1867. Après avoir reçu les chronomètres il les rendait quand il les avait comparés lui-même, ce qui avait permis de refuser les montres que l'on voulait introduire dans le commerce comme chronomètres. Et il ajoute : « Depuis 18 mois j'ai autorisé quelques horlogers de précision bien connus à prendre l'heure eux-mêmes. Ce sont des personnes de l'art offrant toute garantie. Cette mesure a été prise non comme une faveur pour les horlogers, mais pour soulager notre service de jour. Nulle exception n'a été faite en faveur de particuliers. Ces règles <A.108>peuvent être changées pourvu qu'on y substitue une autre règle précise… »

Météorologie. – En 1823, A. Gautier visita la tour de l'Est et en donne cette description :

> C'est là que se trouvent les registres d'observations, les lunettes mobiles, et les instruments météorologiques ordinaires qu'on observe régulièrement à 9^h, 12^h, 15^h et 21^h. Le baromètre, construit par Fortin, est à cuvette et divisé en millimètres. On y a remarqué la variation diurne de ce baromètre et on l'a trouvée égale à $0^{mm},8$ à 9^h du matin et 21^h du soir, par 6 années d'observation sur celles de 15^h et de 3^h ; et Laplace a fait calculer par A. Bouvard (au moyen des observations des syzygies et des quadratures) que la plus grande flexion lunaire est de 1/18 de millimètre.
>
> Le thermomètre, exposé au Nord, à 8^m environ du sol, est placé dans une cage tournante de bois, à pivot vertical, autour de laquelle l'air circule librement : une moyenne de 16 années (année 1823, p. 173) donne 10°,55 C. pour la proportion moyenne annuelle.
>
> L'hygromètre, celui de Saussure, est à l'ombre au Nord. 0n renouvelle les cheveux toutes les années.
>
> Un anémomètre de Regnier, placé également au Nord, complète l'assortiment météorologique (les gravures du temps le montrent sur la face nord de la rotonde ou au moins très près). Il se compose d'une grande girouette placée au plus haut du bâtiment et communiquant ses mouvements à une aiguille qui oscille sur un cadran divisé fixé au plafond. En outre, une plaque verticale en losange située à angle droit de la girouette est plus ou moins poussée par le vent et fait baisser ainsi, par une communication de mouvements, une tige verticale d'un cylindre <A.109>en verre en forme de colonne et portant une échelle divisée, de manière à donner la force du vent.

[106] ROLLET DE L'ISLE. *Histoire et État actuel du service des chronomètres au service hydrographique de la Marine*. Paris. 1889.

> Les observations faites à ces divers instruments étaient insérées dans le *Journal de Physique ;* elles le sont, depuis 1816, dans les *Annales de Chimie et de Physique* publiées par Gay-Lussac et Arago.

Communication directe de la tour de l'Est avec les étages supérieurs.

Cette communication, dont on trouve peu de détails dans les procès-verbaux, consiste dans les escaliers qui l'unissent directement aux diverses pièces superposées se trouvant directement au-dessus. Ces escaliers sont principalement intérieurs, car l'escalier extérieur monte seulement du premier étage au second, tandis que l'escalier intérieur part du premier et monte jusqu'en haut. Cette tour était primitivement découverte jusqu'au sol du 2e étage.

Le commencement de cette jonction des divers étages de la tour vint en question le 19 juillet 1843 :

> M. Arago est autorisé à demander à M. le Ministre du Commerce, par l'intermédiaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, de vouloir bien comprendre l'Observatoire pour des travaux neufs dans le budget de 1845. Il s'agirait de la construction d'un toit tournant propre à recouvrir une grande lunette mobile, et de l'exécution de l'escalier qui conduirait directement des cabinets actuels à la tourelle projetée.

Sans doute on commença l'année suivante, <A.110>car on ne note qu'en novembre 1845 la peinture de cette tour (du premier étage à l'étage de la méridienne). On ajoute d'ailleurs : « cette réparation était indispensable ; les pierres des voûtes s'exfoliaient ; en très peu de temps les instruments étaient couverts de poussière et même de petits cailloux, dont la chute sur un objectif n'aurait pas été sans danger ». Quelques jours après, le 9 janvier 1846, on dit que « les travaux de maçonnerie de la nouvelle tour sont à peu près achevés. M. Travers compte établir sa plateforme sous peu de jours. » Une notice officielle[107] nous donne les dépenses extraordinaires faites à l'observatoire de 1832 au 31 décembre 1846 :

[107] Notice sur les travaux publics exécutés depuis 1830. Paris, 1847, pages 296 et 300 (in-4°).

1832	139 313fr,28	
1833	114 681,15	
1839	119 994,23	amphithéâtre.
1840	119 952,33	
1841	118 591,31	grande coupole de la tour Est.
1845	243 999,88	
1846	113 041,21	

Nous verrons dans la suite, quand nous en serons à cette plateforme, les travaux importants qui furent faits au-dessus de cette tour, et qui existent encore.

———

[1931] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1931, A.1-A.151.

<A.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES

Par M. G. BIGOURDAN

(4e PARTIE.)

VI. – *Petite plate-forme dallée. Ancien grand télescope*[108].

Plate-forme. – Cette plate-forme, immédiatement contigüe à la face Sud de l'Observatoire est représentée par la figure 8 ; elle était destinée à recevoir le support azimutal ou pied roulant sur lequel on devait monter le grand télescope à miroir de métal de Dom Noël, long de 22 pieds (7m,2) ; elle ne dépassait pas, vers l'extérieur, l'alignement des deux tours, sauf en regard de la porte centrale où elle formait un prolongement de 14m de long dans le sens Est-Ouest, sur 10m,5 de large.

En 1801 on élargit la porte centrale de l'Observatoire afin de faciliter le passage de ce pied roulant.

<A.2>

Un modèle de ce pied fut fait par Trémel, mécanicien, et tous les membres du Bureau en approuvèrent l'exécution le 24 janvier 1800. Ce mécanicien y fit des travaux pour une somme considérable (« 60 à 80 mille francs » dit le procès-verbal du 1er mai 1803) et le ministre nomma finalement une commission d'examen ; après qu'elle eût donné son rapport, on adopta pour le pied un plan plus simple, mais qui permettait d'utiliser le travail déjà fait.

Télescope. – Quant au miroir lui-même, d'abord le Bureau décida, au milieu de février 1799, que Caroché le retravaillerait, après quoi on l'essaye d'abord sur le ciel ; et à la fin de juin 1800 on constate qu'avec un grossissement de 200 fois on peut lire des lettres de 4½ lignes (10mm,15) placées à 720 toises (1403m) de distance.

Le 11 mai 1804 on l'essaye à nouveau et cette fois sur le pied : Bouvard trouve le télescope bon, mais « le pied présente beaucoup de difficultés pour l'exécution des mouvements tant horizontaux que verticaux, et sa pesanteur

---

[108] Note du transcripteur : cette quatrième partie commence avec une numérotation du titre en VI dans le texte original.

est telle qu'il faut les forces réunies de quatre et même cinq hommes pour pouvoir le rouler sur la plate-forme du jardin ». Cependant, Caroché repolit le miroir et Bouvard examine Jupiter et Saturne avec le grossissement 200 : il trouve les images parfaites, mais il faut construire à ce télescope une nouvelle échelle.

<A.3>

Le 27 août 1807, c'est le miroir qui a besoin d'être retravaillé, mais on se décide à le laisser tel ; ce furent, semble-t-il, les dernières observations faites avec cet instrument ; ainsi, après des travaux longs et coûteux, le résultat fut nul. Les regrets de Cassini IV, craignant les ébranlements causés par la lourde machine qu'était le pied, n'étaient donc pas sans fondement ; il trouvait que le pied de W. Herschel était un modèle bon à suivre ; mais quand on en eut communication, à la fin de janvier 1801, « celui de Trémel est trop avancé pour changer de résolution ».

VII. – *Grande terrasse ou Jardin supérieur. Magnétisme.*

Tant que les lunettes furent de longueur moyenne, jusqu'à 10^{m} ou même 15^{m}, on les abrita dans la grande et haute Salle de la méridienne, au second étage ; mais elles dépassèrent rapidement ces longueurs et alors on les installa parfois dans le jardin haut ou grande terrasse, qui paraît toujours nue dans les dessins du temps ; on y plantait de longs mâts auxquels on suspendait les lunettes ; d'autres fois on employait les objectifs sans tuyau, comme dans la figure 1 où l'objectif est supporté par l'Observatoire, tandis que l'observateur se tient dans la cour du Nord ; là souvent l'oculaire a un mouvement lent et réglé, imprimé par une vis tournée à la main.

<A.4>

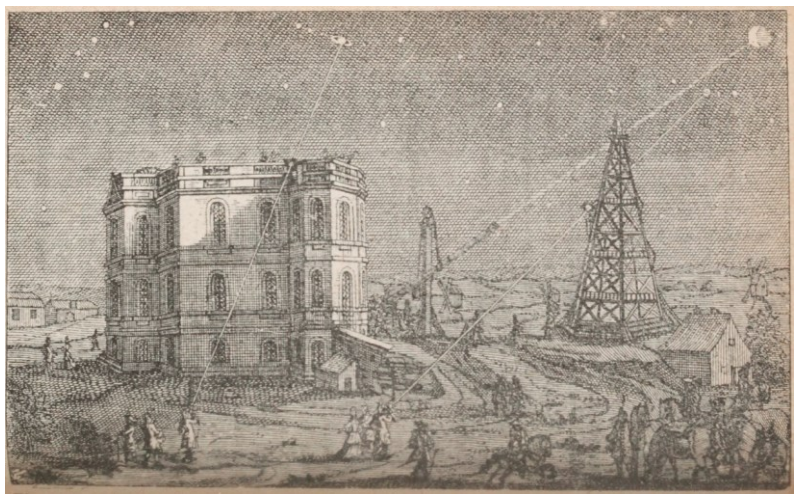


Fig. 1. – L'Observatoire de Paris, vu de l'Ouest, à la fin du XVII^{e} siècle ; tour de Marly. – Grande lunette portée par un mât. – Grand objectif simple supporté par le haut de l'Observatoire, tandis que l'observateur est dans la cour du Nord.

<A.5>

Enfin on fixait aussi l'objectif à une arête de la tour de Marly, haute de 39 toises, et qui demeura à l'Observatoire de 1685 à 1700 environ. Un plan fait en mars 1694 la place sur la méridienne centrale, à 31 toises de la face Sud de l'Observatoire ; elle était posée sur quatre grandes pièces de bois longues de 10 toises, mais assemblées en carré ayant 5½ toises de côté.

Les figures 2 et 3 (page 16) montrent les environs de l'Observatoire en 1735.

Déclinaison absolue. – Sur cette même grande terrasse, on a fait aussi de nombreuses observations magnétiques, principalement de *déclinaison*. Cassini IV a réuni[109] ces mesures de déclinaison faites de 1550 à 1791 et G. Rayet, en 1874, l'a imité en allant de 1541 à 1873 et en y joignant l'*inclinaison* (*Annales*, Mémoires, t. 13, p. A.15).

Les observations de déclinaison rapportées par Cassini IV furent faites avec des aiguilles de formes et de grandeurs diverses, par les observateurs suivants :

Divers	1556-1666
J. Picard	1667-1682
Les *Lahire*	1683-1718
Maraldi I	1719-1743
De Fouchy	1744-1754
Maraldi II	1755-1771
Le Monnier	1772-1774
Cassini IV	1777-1791

<A.6>

La Hire I observait sur « la terrasse *basse* de l'Observatoire, vers le midi » et « appliquait un des côtés de sa boussole contre la face occidentale d'un gros pilier carré de pierre de taille…, parfaitement bien dirigé suivant la méridienne ». Il paraît que Maraldi I observait au même point que La Hire ; et cependant il y a un degré entier de différence « entre la dernière déclinaison observée en 1743 par Maraldi et la première observée en 1744 par Fouchy ».

A partir de 1765, tous ceux qui déterminaient la déclinaison à l'Observatoire posaient la boussole sur une méridienne tracée sur le couronnement supérieur ou parapet du mur Ouest de la grande terrasse ; on avait tracé très anciennement cette méridienne « à 69 pieds de la pointe Sud du mur de la

[109] J.-D. CASSINI, *De la déclinaison et des variations de l'aiguille aimantée*, Paris, in-4°, 1791, p. 52-59.

terrasse, sur la quinzième pierre du parapet[110] », qui paraît avoir été toujours de niveau avec la grande terrasse, c'est-à-dire sensiblement de niveau avec le premier étage.

Les observations magnétiques deviennent plus précises avec Le Monnier, qui d'abord observait au Jardin du Temple et qui apporta à l'Observatoire, le 15 avril 1779, la colonne support qui lui avait servi jusque-là ; il l'installa solidement dans la partie Sud-Ouest de la <A.7>grande terrasse (201 pieds au midi de la face Sud de l'Observatoire sur la méridienne, et 106 pieds à l'Ouest, soit $65^{m},3 \times 34^{m},4$) qui était déjà plantée d'arbres, en éventail comme aujourd'hui. Cette boussole était montée sur un arc de cercle gradué, muni d'une lunette, avec lesquels on déterminait par le Soleil l'azimut d'un objet terrestre auquel on se rapportait dans la suite.

Cassini IV fit ses observations de déclinaison avec le même instrument, et elles sont particulièrement nombreuses dans l'année 1780.

Observations magnétiques de variations. – Les déclinaisons absolues précédentes conduisirent Cassini IV aux observations de *variations* (en déclinaison), dans lesquelles il inaugura la suspension de l'aiguille par de longs fils sans torsion, proposée récemment par Coulomb. Jusqu'à la fin de mai 1782, Cassini IV étudie un premier appareil où l'aiguille est suspendue dans une boîte close en bois sec et examine notamment l'influence qu'exercent la présence de l'observateur, – la quantité d'aimantation de l'aiguille, – etc.

Ensuite il fait construire en double son appareil définitif[111], placé dans une boîte <A.8>en plomb bien fermée, solidement fixée sur un pilier de pierre, avec microscope micrométrique viseur bien indépendant ; il place un des exemplaires dans les caves, près du thermomètre de Lavoisier, l'autre à la surface, et il les compare du 1er juillet 1783 à la fin de décembre 1788. Les observations faites à la boussole de surface furent continuées jusqu'au 9 messidor an V (27 juin 1797), jour où la boussole fut trouvée « totalement dérangée ».

Dans les premières années de sa fondation le Bureau des Longitudes s'occupa plusieurs fois de reprendre les observations magnétiques. Dès le 12 frimaire an IV (3 décembre 1795) « le C^{en} Borda propose un établissement de Boussoles matrices ou étalons pour vérifier celles des Vaisseaux », mais cette idée intéressante ne fut pas suivie.

Dans la suite, voici ce que disent les procès-verbaux :

---

[110] Ce parapet du mur ouest existe encore, mais je n'y ai pu trouver la moindre trace de cette méridienne.

[111] Pour la déclinaison *absolue*, Cassini IV réalisa en 1792 une boussole à fils sans torsion. Voir *Description d'une nouvelle boussole de déclinaison absolue* (*Mém. de* l'*Institut*, t. V, fructidor an XII, p. 145). Mais Bouvard revint à la suspension à pivot qui fut employée seule jusque vers 1810. De 1810 à 1823 on employa concurremment une boussole à pivot et une boussole de Gambey à fils de suspension.

> 14 messidor an VI (2 juillet 1798). – Bouvard a apporté la Boussole de l'Observatoire ; il voudrait que l'aiguille se terminât en pointe. Il a trouvé 22° 20' (pour la déclinaison), mais c'est le minimum de l'année ; c'était à midi. Il pourrait y avoir un demi-degré sur la moyenne. On diminuera les coussinets.
>
> 19 messidor an VI (7 juillet 1798). – Le C^en^ Bouvard <A.9>a été chez Fortin pour faire faire une aiguille de la Boussole qui appartient au C^en^ Coulomb et qui est à l'Observatoire, n° 2 de l'Inventaire… On a discuté sur les boussoles d'inclinaison ; le C^en^ Borda s'en occupe.
>
> 29 thermidor an VI (16 août 1798). – Le C^en^ Bouvard rend compte des observations qu'il a faites et qu'il a répétées plusieurs fois, tant à l'Observatoire qu'au dehors dans la campagne, pour trouver la déclinaison de l'aiguille aimantée : le résultat moyen de toutes les observations donne 22° 10'.
>
> 31 août 1804. – On discute les moyens de continuer, les observations de la Boussole qu'on faisait autrefois assidûment à l'Observatoire.
>
> 5 mars 1807. – M. Prony présente un Mémoire et la description d'un instrument propre à mesurer la déclinaison et même l'inclinaison de l'aiguille aimantée ; c'est l'instrument qu'il a prêté à M. Humboldt et avec lequel ce savant a fait ses dernières observations. On discute les avantages de cette construction et M. Prony est chargé de suivre ses idées et de leur donner plus de développement, afin qu'on puisse faire à l'Observatoire un cours régulier d'observations très précises et qui pourtant ne prendraient pas trop de temps.
>
> 27 août 1807. – Prony, au nom de la Commission chargée de faire exécuter une boussole d'inclinaison, annonce qu'il a chargé M. Michel de faire la boussole de déclinaison.
>
> 9 août 1809. – On propose diverses expériences sur le magnétisme et des moyens pour le rendre comparable, même à de longs intervalles.

<A.10>

Après 7 années environ, Arago, le 26 juin 1816, « demande la permission d'arranger une boussole pour la variation diurne. On observera en outre l'inclinaison et l'intensité magnétique » ; et 6 mois après il « est autorisé à faire construire une lunette magnétique pour les variations horaires ». Le 19 août 1818 on était sur le point de commencer les observations suivies.

Durant la seconde partie de 1820 l'attention était tout entière tournée vers l'action de la pile sur les courants, mais, le 28 février 1821, Arago présente de nouveaux appareils de variation de la déclinaison, faits par Gambey. Lenoir fait

des objections et Arago y réplique. On installa ces appareils de Gambey au second étage, à l'extrémité Nord de la grande salle, et en 1823 A. Gautier décrit assez longuement cet appareil ; il dit que les lectures sont surtout nombreuses autour des moments du maximum (8^h) et du minimum (13^h-14^h). Arago a déduit de ses observations de 1820 à 1835 l'amplitude de la variation diurne dans les divers mois de chaque année (*Œuvres*, t. IV, p. 500).

En 1823, le 14 juillet « le Secrétaire est autorisé à écrire au Directeur des Travaux publics, pour lui demander de faire construire une petite guérite en bois autour de la colonne en pierre, sur laquelle on mesure la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée », et quelques jours après « M. Héricart de Thury écrit qu'il a donné des ordres pour que les <A.11>travaux de la petite tourelle… soient promptement commencés ».

Après une année, Arago expose combien il serait désirable que le Cabinet magnétique du bout du Jardin fût doublé en plomb. On éviterait par là l'extrême humidité dont on a déjà éprouvé les inconvénients.

« Le Bureau l'autorise à distraire du plomb des deux tourelles qu'on vient de démolir tout le poids de métal nécessaire pour doubler le cabinet[112] ».

Le 18 mai 1825, Arago signale que le jardinier de Bouvard a placé depuis quelque temps, dans un des souterrains des fossés du midi, des poêles et tuyaux en fer qui « rendent inutiles les constructions qu'on a exécutées récemment à grands frais pour soustraire les observations magnétiques aux influences locales » ; mais à la séance suivante, Bouvard annonce que cette ferraille a été enlevée.

> 23 mars 1827. – M. Arago annonce que les observations d'inclinaison qu'il a faites depuis quelques mois indiquent une variation diurne ; l'inclinaison est plus grande le matin que le soir de 1',5 à 2'. L'intensité mesurée par une aiguille horizontale est plus grande le soir que le matin ; le changement d'intensité tient <A.12>donc, suivant toute apparence, à une variation d'inclinaison.
>
> 19 septembre 1827. – M. Arago rend compte des observations simultanées d'intensité et d'inclinaison, qu'il a faites depuis le commencement de l'année ; l'inclinaison diminue aux heures où l'intensité, mesurée par une aiguille horizontale, devient plus grande ; mais le changement n'est pas suffisant pour expliquer toute la variation d'intensité.
>
> 22 juillet 1829. – M. Arago parle de quelques singularités qu'il a observées dans la marche de deux aiguilles d'inclinaison. L'une était située à l'extrémité du jardin et l'autre dans la salle de la méridienne. Celle-ci éprouvait une variation diurne et l'autre revenait

[112] On verra que ces deux tourelles étaient très probablement celles qui terminaient la partie sud du cabinet dans lequel était placé le pilier des quarts de cercle.

> constamment à la même position à une minute près, quoique à chaque observation on la mit en oscillation dans des arcs d'un degré et plus.

Les observations de variation des divers éléments magnétiques d'Arago ne s'étendent guère que jusqu'à 1835. Comme il était seul à s'en occuper, elles furent négligées dans la suite, à l'exception des déterminations absolues : lorsqu'il ne lui fut pas possible de les faire, il en chargea Laugier et Mauvais. Ces observations se trouvent dans le Tome IV de ses *Œuvres*, p. 459-544. A la suite on trouve ce qui est relatif aux aurores boréales.

En 1841, le Cabinet de 1823 était à reconstruire et le 27 avril Arago s'assura que dans toute l'allée Est-Ouest qui borne la terrasse au Sud l'intensité magnétique est à peu près la même partout.

<A.13>

Vers la fin de sa vie, Arago avait fait établir deux nouveaux pavillons magnétiques placés, avec celui qu'on a élevé en 1823[113], sur une ligne droite dirigée Est-Ouest ; ils étaient destinés à être mis à la disposition des voyageurs qui désiraient s'exercer au maniement des appareils magnétiques. Ces derniers pavillons étaient le plus loin possible du pavillon central, c'est-à-dire près des murs latéraux dirigés du Nord au Sud, qui soutiennent le jardin supérieur. Aussi celui de l'Ouest se trouvait sur des souterrains dans lesquels on déposait les outils de jardinage, etc. Celui de l'Est se trouvait sur un sol vierge ou non creusé. Le Verrier dit que leur distance est de 83^{m} ; la largeur maxima de la terrasse est de 97^{m}.

En 1855, Laugier ne disposait plus de l'Observatoire ; pour trouver à nouveau la déclinaison magnétique, il emploie, avec Ch. Mathieu, ce moyen détourné :

Le centre de Paris est, à très peu près, à Saint-Germain-l'Auxerrois ; menons le méridien et le parallèle de ce point ; ces droites coupent la ligne des fortifications (ce qu'il appelle l'enceinte continue), en quatre points qui se <A.14>trouvent voisins des bastions 24 au Pré-Saint-Gervais ; – 39 à Montmartre, – 71 à Vaugirard, – 88 à la Maison-Blanche. Ils sont d'ailleurs assez éloignés des chemins de fer. C'est dans les terre-pleins de ces bastions que Laugier et Ch. Mathieu firent leurs observations du 27 août au 1er septembre 1854, avec deux bons théodolites de Brünner, soigneusement revus chaque fois par le constructeur. Pendant le même temps, L. Mathieu et Delarue suivaient, de quart d'heure en quart d'heure, un appareil de variations en déclinaison, bien installé rue Notre-Dame-des-Champs, près du boulevard Montparnasse. Outre ces quatre stations ils firent des observations dans une cinquième, pour vérification, située dans le grand jardin de la Maternité, à 130^{m} au Nord de la face septentrionale de l'Observatoire. Le tout fut publié dans

[113] D'après le Tome IV (p. 461) des *Œuvres* d'Arago, l'ancien pavillon, situé au centre, se trouve à 72^{m} de l'amphithéâtre ouest et à 72^{m} de la grande coupole est ; il était donc sensiblement sur la méridienne de Cassini et à 70^{m} environ de la face sud du grand et vieux bâtiment.

l'*Annuaire* du Bureau des Longitudes de 1855, p. 359 et réduit au 2 septembre 1854. Dans la suite, à défaut d'observation directe faite à l'Observatoire le même jour 2 septembre 1854, Laugier emploie six observations qui y furent faites de 1848 à 1853, ainsi qu'une du 7 septembre 1855 et il conclut que les « observations ne sont entachées d'aucune erreur locale ». Nous verrons avec Le Verrier ce qu'il faut en penser.

<A.15>

VIII. – *Électricité atmosphérique.*

En 1752, Cassini de Thury avait fait quelques observations d'électricité des nuages (*Mém. Acad.*, 1752, H.10). Dans la suite on ne reprit ces observations qu'en 1828 et jamais on ne paraît les y avoir suivies bien attentivement.

Le 17 mai de cette année on parle au Bureau des Longitudes « de la possibilité d'établir un électromètre sous le paratonnerre de l'Ouest » de la plate-forme supérieure. « M. Becquerel a promis de faire construire sous ses yeux les piles sèches qui formeront une partie essentielle du nouvel électromètre ».

Il en fut encore question le 26 juin suivant, et « les membres du Bureau qui résident à l'Observatoire présenteront dans la prochaine séance l'état général des réparations qu'il pourrait être convenable de réclamer de M. Héricart de Thury ».

Les observations commencèrent bientôt après, car Arago a laissé un registre d'observations faites en 1829 (*Œuvres*, t. XI, p. 619-635). Le 14 octobre 1835, « M. Arago entretient le Bureau des diverses dispositions qui ont été successivement adoptées pour remédier aux difficultés qui se sont présentées dans la construction de l'électromètre atmosphérique. Les observations ont été plusieurs fois forcément interrompues ».

<A.16>

Dix ans plus tard, le 27 août 1845,

> « M. Arago propose de faire descendre le grand mât de la plate-forme et de l'établir dans le jardin. Après ce déplacement, les observations météorologiques et électriques seraient plus sûres. On échapperait, en outre, au risque de voir un jour, pendant quelque ouragan, des morceaux du mât tomber sur le nouveau toit tournant et l'endommager. Le Bureau autorise le déplacement proposé ».

On se hâta peu, sans doute, car le 19 janvier 1848 le menuisier a commencé à établir dans le jardin, au pied du grand mât, la cabane dans laquelle doivent se faire les observations d'électricité atmosphérique.

Dans le volume des *Observations* de 1859, p. 53, on trouve une Note de R. Charault et Descroix sur les courants électriques développés par un orage, le 28 septembre ; un fil aérien de 5^{km} de long, et isolé par les deux bouts, avait été

mis à la disposition de Le Verrier par l'Administration des Télégraphes. On fit communiquer une de ses extrémités avec un des pôles d'un galvanomètre très sensible, l'autre pôle étant à la terre. Au moment où l'orage approcha, il se développa un courant continu dirigé du fil à la terre et qui conserva la même direction pendant presque tout le temps où l'orage fut voisin : à peine observa-t-on quelques inversions de peu de durée, dues sans doute au passage d'un nuage négatif dans le voisinage du fil.

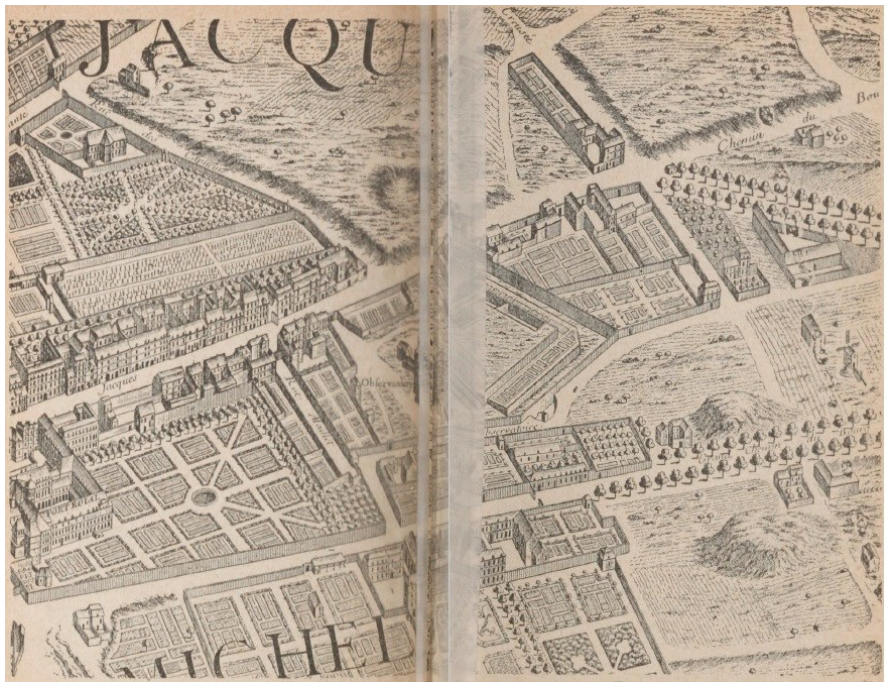


Fig. 2. – L'Observatoire et ses environs en 1735 (plan Turgot). (page 16)

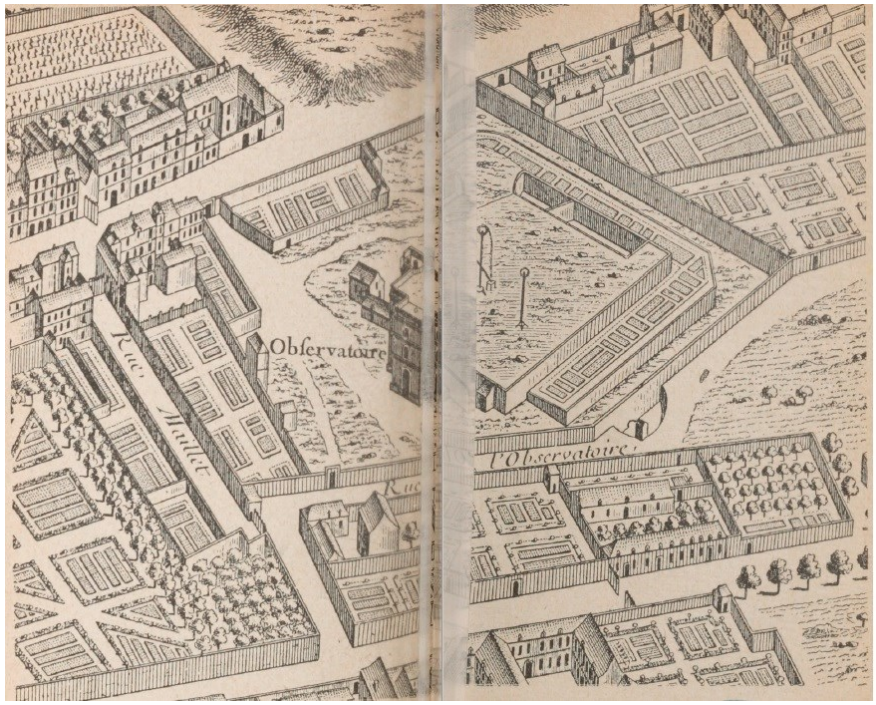


Fig. 3. – Les alentours immédiats de l'Observatoire en 1735 (plan Turgot). (page 16)

<A.17>

Avant chaque éclair le courant allait croissant rapidement ; mais au moment du coup de foudre l'aiguille était lancée violemment en sens inverse de sa déviation première. Presque toujours alors ses pôles étaient intervertis, et plus d'une fois, au moment de ces secousses, on vit des étincelles jaillir entre les diverses pièces de l'appareil galvanométrique.

Quand l'orage s'éloigna, le courant dans le galvanomètre changea de sens, alla de la terre au fil ; l'influence des éclairs s'amoindrit rapidement, mais elle était encore sensible quand on comptait 22 secondes entre l'éclair et le moment où l'on entendait le coup lointain correspondant.

IX. – *Construction de l'amphithéâtre. Prolongement de la salle des Muraux.*

Amphithéâtre. – Le succès du cours d'Astronomie d'Arago s'affirmait de plus en plus, mais les locaux laissaient à désirer ; on l'a vu le professer par exemple au Collège de France. Enfin on se décide à demander un amphithéâtre, et il fut construit, en 1839-1840 ; au commencement de 1841 il allait être terminé. Alors, le 3 février 1841,

> Arago parle de l'intention qu'il a de demander au Gouvernement s'il serait disposé à faire exécuter une statue en marbre de M. Laplace. Cette statue formerait, dans le nouvel amphithéâtre, le pendant de

> celle de J.-D. Cassini. Avant de faire aucune démarche officielle, <A.18>le Bureau attendra le résultat des sollicitations de M. Arago.
>
> Il est arrêté que les bustes de Newton, de d'Alembert et de Lagrange seront placés sur les trois consoles qui occupent le milieu du mur du nouvel amphithéâtre, faisant face à la chaire du professeur.
>
> Dans les médaillons situés à droite et à gauche du tableau noir, on représentera les principaux instruments d'astronomie et de Marine. Le plafond offrira une carte de la Lune.
>
> Les membres du Bureau, à l'issue de la séance, iront visiter l'amphithéâtre. L'architecte a promis qu'il serait terminé à la fin du mois.

Quinze jours après, le Bureau arrête que l'on y placera cinq médaillons qui renfermeront les portraits de Clairaut, de Picard, de Lacaille, de Delambre et de Bouguer.

Quelques années après, en 1846, on dût faire d'assez importants travaux pour préserver cet amphithéâtre de l'humidité, mais ils touchaient à leur fin en novembre et ils permirent de commencer le cours le jeudi 17 décembre.

Quelque temps après l'arrivée de Le Verrier, en 1854 ou peu après, cet amphithéâtre fut transformé en un appartement pour le Directeur ; on y adjoignit diverses parties du rez-de-chaussée et de l'entresol de cet amphithéâtre.

Salle des muraux. – La construction de l'amphithéâtre entraînait en quelque sorte <A.19>ce prolongement, envisagé en 1841 et exécuté en 1842. On a vu qu'Arago avait utilisé, pour le pavillon magnétique, du plomb venant des petites coupoles qui garnissaient autrefois la partie Sud du cabinet primitif correspondant.

Cette salle prolongée forme aujourd'hui deux pièces au niveau de la terrasse, et en a deux autres au-dessus ; celles du rez-de-chaussée sont les salles des observateurs ; le surplus s'installe dans celles du premier. En sous-sol, prenant jour sur la courette basse, il y a également deux pièces qui, après avoir reçu les piles du service horaire de l'Observatoire et de la Ville, sont devenues la salle des accumulateurs au fond, et la salle d'un moteur électrique dans l'autre.

X. – *Agrandissement de la partie dallée du terre-plein. Vues Nord et Sud de l'Observatoire.*

Nous savons que le terre-plein, ou jardin du premier étage, date de la construction primitive ; nous connaissons aussi le petit terre-plein dallé construit sous l'inspiration de Méchain.

Quand on eut construit l'amphithéâtre à l'Ouest, allongé symétriquement la salle des quarts de cercle à l'Est, il devenait tout à fait nécessaire d'agrandir la partie dallée de la plate-forme : c'est ce qui fut fait en 1844.

<A.20>

Déjà le ministre s'était montré bien disposé, dans une visite faite en septembre 1843, et il donna l'ordre d'exécution 8 jours après. Le 29 novembre on lit une lettre indiquant que, par suite du mauvais temps, ce dallage ne commencera qu'au printemps prochain, et il fut fait à cette époque, ainsi que la belle balustrade qui le borde au Sud.

Les Vues Nord et Sud de l'Observatoire. – Ces vues, déjà données avec un peu de réduction par les figures 3 et 4, p. 150-151, se trouvent sur divers des volumes publiés des *Observations* à partir de 1836 ; elles furent faites entre l'époque de l'amphithéâtre (1840) et celle de l'achèvement de la plate-forme en 1844 ; et comme elles ressemblent beaucoup à la vue actuelle, moins les coupoles, on peut en tirer plus d'une déduction sur l'époque où ont été élevées diverses constructions. Ainsi dans la vue du côté Sud, on aperçoit à l'Est le petit escalier extérieur qui va du premier étage à celui de la grande salle de la méridienne, comme les cheminées qui surmontent, au dehors, le foyer des entresols servant à chauffer la salle méridienne proprement dite.

De même, sur la plate-forme du sommet, où il n'y a point encore de grande coupole, on voit le grand mât avec ses haubans ; l'anémomètre de Régnier, les deux paratonnerres, etc. Devant l'équatorial de Gambey se trouve également une construction assez importante, <A.21>etc. La tour de l'Est se trouvait recouverte, puisqu'un paratonnerre était placé dans le milieu, etc.

CHAPITRE IV. – SECOND ETAGE OU ETAGE DE LA GRANDE SALLE MERIDIENNE[114]

Avec certains quarts de cercle et d'autres instruments de diverses grandeurs, cet étage devait primitivement recevoir, surtout dans la grande Salle, les plus longues lunettes de l'époque ; mais très rapidement elles prirent de grandes longueurs et excédèrent bientôt sa hauteur, pourtant fort grande.

I. – *Tour de l'Ouest et grande Salle méridienne.*

Tour de l'Ouest. – Le second étage de cette tour octogone était à l'origine une salle des Secrets, où deux interlocuteurs, placés dans deux angles opposés, pouvaient converser à voix basse sans être entendus dans les autres parties de la pièce. En 1692, Sédileau y faisait ses observations. Un plan ultérieur de Dorbey (1692) l'attribue à MM. Cassini.

<A.22>

[114] Au premier étage nous aurions encore à parler des Cabinets, dont la partie utilisée se trouve de niveau avec le grand jardin élevé ; il en sera question plus loin.

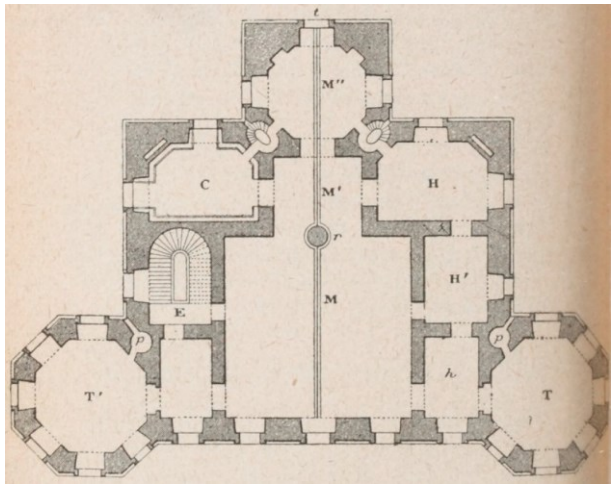


Fig. 4. – Second étage primitif.

MM', salle de la méridienne ; – M", extrémité Nord de la salle méridienne ; – C, salle du Nord-Ouest ; – H, H', appartement de l'Est ; – h, *cabine* t *du quart de cercle de Picard et de Lahire ; – T, T', Tours Est et Ouest (10mm valent 6m,45).*

<A.23>

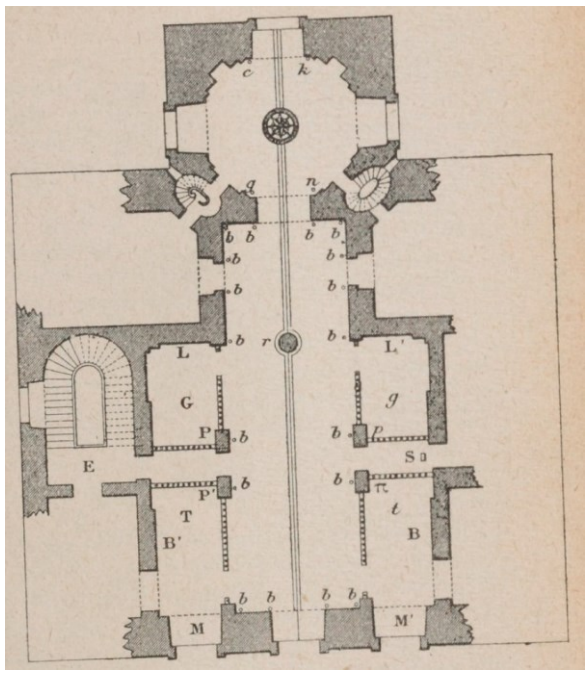


Fig. 5. – Second étage, modifié par l'addition des piliers P, P', *p*, *π*, lors de la grande restauration de 1785. Depuis lors il y a eu de légères modifications de détail (10mm valent 4m,75).

<A.24>

La pièce oblongue qui précède la tour, et dans laquelle on entrait d'abord, reçut en 1718, mais pour peu de temps, les instruments de J.-N. de l'Isle.

Plus tard, Cassini IV installa quelque temps un atelier dans cette tour, mais il le retira bientôt, après la fuite de Mégnié en Espagne, et ensuite à cause de la grande réparation de 1785.

A. Gautier, en 1823, y vit notamment les appareils d'éclairage de Fresnel, composés de lentilles à échelons taillées de manière à former, dans l'ensemble, une surface lenticulaire. Au foyer de cette lentille se trouvaient des lampes à courant d'air et à plusieurs rangées de mèches concentriques, dont on avait constaté la grande supériorité pour l'éclairage des phares. Dans les opérations géodésiques faites en 1821 par Arago et Mathieu, pour la liaison franco-britannique, ces appareils rendirent aussi beaucoup de services.

Vers 1850, cette tour était divisée en étages, ayant dans chacun d'eux trois pièces à cheminée, peut-être pour les élèves (voir *fig.* 6). On verra qu'en 1872 elle fut partagée à nouveau d'autre façon, comme aujourd'hui, en trois étages par Delaunay.

Salle de la méridienne. – Cette salle a 97 ½ pieds de long Nord-Sud sur 46 pieds (33^{m},1 × 13^{m},1) dans sa plus grande largeur Est-Ouest, et l'on y distingue diverses parties.

<A.25>

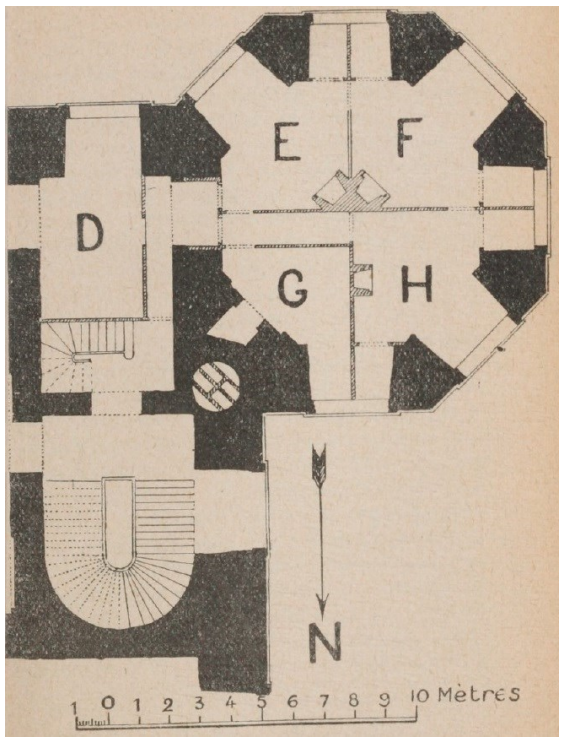


Fig. 6. – La tour de l'Ouest au second étage, vers 1845.

<A.26>

Elle tire son nom de la méridienne élevée par Cassini II en 1729, à l'imitation de Picard, et qui essentiellement consiste en une lame de cuivre qui constitue la méridienne fondamentale de Paris, autrement dit la méridienne de Cassini. La lame de cuivre est incrustée dans du marbre blanc sur lequel on a gravé les figures du zodiaque en des points correspondant à leur hauteur propre dans le ciel. Cette tige de cuivre est divisée[115], et son gnomon a 30½ pieds (10^{m},1 de haut ; il est percé en biseau et servait anciennement à l'observation des hauteurs du Soleil.

En 1823 Arago donnait, dans ce vaste local et pendant la belle saison, les leçons d'Astronomie dont l'avait chargé le Bureau des Longitudes, et qui attiraient un grand concours d'auditeurs. On y voyait alors une statue de Cassini I par Moitte, terminée en 1812, et l'on y avait ajouté récemment les bustes de Lalande, Lagrange et Delambre.

Dans la *partie Sud*, on avait réuni quelques anciens instruments mis hors d'usage, notamment une lentille creuse de grandes dimensions. Ces instruments ont d'ailleurs été, aux diverses époques, dans des locaux différents.

Le *pendule* pour la pesanteur s'observait en B (*fig.* 7, p. 28) dans la partie Est, comme <A.27>station de référence, et l'appareil de suspension qui s'y trouvait encore il y a peu de temps, est représenté par la figure 7. Ce fut longtemps un pendule invariable, du genre de ceux que Mathieu a décrits dans la *Connaissance des Temps* de 1826, page 280, et c'est là qu'avant et après chaque campagne on venait l'observer. Peirce y observa encore en 1880 (*C. R. Acad. Sc.*, t. 90, 14 juin 1880, p. 1401).

Pour compter les oscillations effectuées dans un temps donné, le pendule était placé devant le balancier d'une horloge en marche avec lequel on observait les coïncidences, suivant le procédé de Borda. C'est avec de tels pendules qu'ont observé Freycinet d'abord, Duperrey ensuite, etc.

A l'extrémité *Nord* de la salle, séparés du reste par une cloison en bois, on avait placé les appareils de variation de la déclinaison magnétique. Le principal instrument, construit par Gambey, était une boussole de déclinaison ayant un barreau aimanté d'environ 0^{m},49 de long, suspendu par des fils de soie et maintenu horizontal par un poids additionnel ; ce barreau portait à chaque extrémité des divisions tracées sur des languettes horizontales d'ivoire, perpendiculaires à la longueur.

En même temps que les lectures de ce barreau on notait l'état du ciel ; la direction du vent <A.28>était donnée par une girouette établie en 1801 et qui conduisait, au moyen d'une tige droite,

[115] Ch. WOLF a cru retrouver la toise de Picard dans la division de cette tige de cuivre en parties égales.

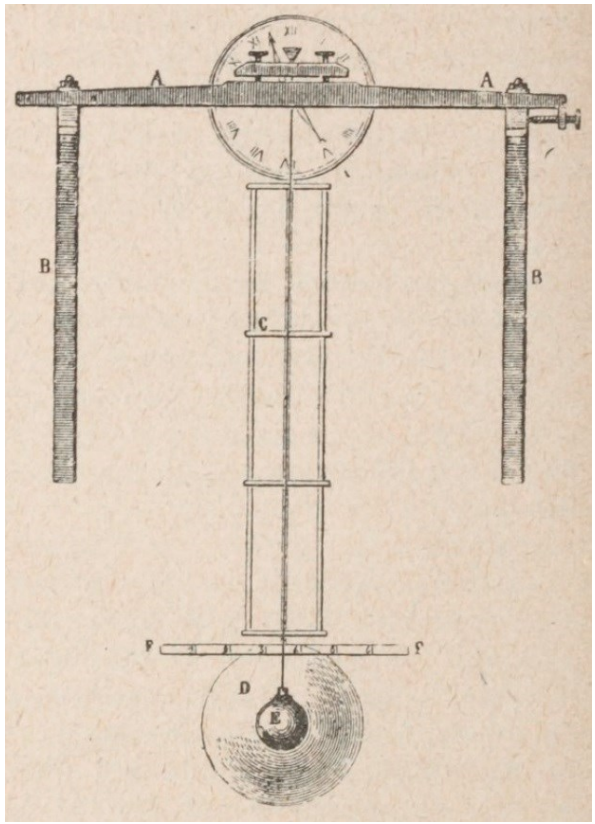


Fig. 7. – Appareil de suspension pour le pendule devant une horloge qui oscille.

une aiguille se déplaçant sur un cadran intérieur, placé au plafond.

A. Gautier dit que l'on faisait 10 à 15 observations du barreau chaque jour, et qu'en 1823 <A.29>leur totalité atteignait déjà 18 000. C'est principalement Arago qui les fait, dit-il, et il a déjà vérifié, par exemple, le 6 février 1817, que le point culminant de l'arc lumineux de l'aurore boréale se trouve placé exactement dans le méridien magnétique. L'appareil est si sensible que l'entrée d'une voiture dans la cour du Nord de l'Observatoire fait varier le barreau, indépendamment même de tout ébranlement.

II. – *Salle du Nord-Ouest et appartements de l'Est.*

Salle du Nord-Ouest. – En 1692 cette salle était déjà partagée en deux étages : dans le bas se trouvaient des machines de l'Académie des Sciences, tandis que quelque temps après le haut était l'appartement de Godin, avec entrée directe par le grand escalier. A l'opposé de l'entrée, ce haut communiquait avec le petit Observatoire de la tour du Nord. Bouguer, qui occupa plus tard l'appartement de Godin, le céda, en 1757, pour être le dépôt de la carte de Cassini ; cette carte paraît même avoir occupé les deux étages après le transport des machines au

Jardin du Roi (Muséum d'Histoire naturelle). Nous ne parlerons pas de l'histoire de cette Carte, donnée par Cassini IV dans ses *Mémoires pour servir*… (p. 95-147 et 225-254).

En 1785 on y aurait placé au moins une <A.30>partie de la bibliothèque, pour laquelle Cassini IV venait d'obtenir un fonds annuel de 600 livres qui lui permit d'acquérir notamment les *Philosophical Transactions* de la Société royale de Londres.

Lors de la création du Bureau des Longitudes, sinon plus tôt, les deux étages furent réunis et en 1796 on y installa les bois de la bibliothèque de Saint-Sulpice, obtenus par le Bureau. On y plaça ensuite les livres de la bibliothèque, ceux qu'on avait recueillis dans les Dépôts du Gouvernement ainsi que les manuscrits conservés aujourd'hui dans la salle des Archives, placée immédiatement au-dessous. Les principaux de ces manuscrits étaient les suivants :

65 volumes contenant les observations faites par les Cassini ou sous leur direction (mais la partie 1674-1680 manquait depuis très longtemps), – les observations de Picard (1666 - 1682) et de Jean Vieillard, – des La Hire (1678 - 1728), – de Lacaille (1737 - 1762), – les manuscrits de J.-N. de l'Isle, – du P. Gaubil (*Observations chinoises*, publiées en 1809 et 1810) – de Le Monnier (1733-1791) quand on les eût acquises, – un exemplaire des grandes *Tables du Cadastre*, 19 volumes, – les registres de Delambre et Méchain, relatifs au Système métrique, etc. En outre, successivement, on y plaça dans la suite, les instruments suivants :

Grand comparateur à levier, de Lenoir, <A.31>donnant le millième de millimètre et placé sur la grande règle de laiton de plus de 2 toises de long, – règles de Borda, – mètres et toises divers, etc. Sous le Bureau des Longitudes, cette salle servit aussi pour la tenue des séances jusqu'à 1840, puis de 1854 à 1876.

Appartements de l'Est. – Primitivement, Picard et Rœmer occupèrent ces appartements, y compris ce qu'on appelle quelquefois un passage (*h*, *fig.* 4, p. 22 qui était la salle du mural de Picard), puis ce furent les La Hire. Plus tard, Fouchy l'occupa et s'installa aussi dans le petit Observatoire de la tour du Nord ; le même plan sans date attribue les pièces du Nord-Est à Cassini de Thury ; le reste, avec la tour de l'Est, à Maraldi. Jeaurat y habite ensuite avec jouissance du mural, jusqu'aux réparations de 1785. Comme l'élévation est très grande, on dût la subdiviser en étages, de bonne heure. Dans cette partie Est Delaunay pratiqua, bien plus tard, au niveau de la méridienne, un appartement pour Lœwy ; quant à la partie *Nord-Est*, divisée aujourd'hui en étages pour deux garçons et même pour un laboratoire, elle fut probablement aménagée par le Bureau des Longitudes vers 1840 pour loger les *élèves*. L'appartement Lœwy fut rendu au service scientifique par Le Verrier (seconde direction) et occupé successivement par Ch. Wolf, par M. Hamy et aujourd'hui par M. Salet.

<A.32>

Tour de l'Est. – On sait qu'à l'origine cette tour était entièrement découverte, et le plan de 1692, retouché plus tard, en fait attribution à La Hire, puis à de Fouchy.

Le Bureau, en établissant l'escalier qui monte à la coupole de la tour de l'Est, lui avait laissé toute sa hauteur. Elle fut partagée en trois étages, probablement par Le Verrier ; le nouveau second servit longtemps de magasin pour les *Annales ;* aujourd'hui chaque étage forme trois pièces et le service des publications météorologiques et télégraphiques de Le Verrier y fut installé, dans la partie la plus élevée. Maintenant le premier étage forme des laboratoires pour M. Salet, tandis que les deux autres sont des bureaux particuliers ou des chambres.

III. – *Entrevoûtes.*

Les entrevoûtes, qui sont assez basses dans certaines parties, n'ont longtemps servi que de dépôts pour des instruments hors de service, pour modèles d'instruments, etc.

En 1872, Delaunay fit aménager et desservir par un escalier intérieur la partie Ouest qui a servi de cabinet de travail pour l'équatorial de la tour du même côté ; et en 1878 A. Cornu établit, dans la partie Est, un laboratoire photographique pour la grande coupole, dont la lunette fut utilisée, quelque temps pour photographier la Lune.

<A.33>

Ensuite ce fut Flammarion qui y observa quelques étoiles doubles écartées.

La partie qui forme le haut de la tour du Nord, sous la plate-forme, est un peu plus basse aujourd'hui que sous l'ancien régime ; elle fut aménagée par Mouchez pour recevoir le mouvement de la girouette-enregistreur placée au-dessus. Le reste des entrevoûtes servait de dépôt à des publications, à des modèles d'instruments, etc. comme nous avons dit.

CHAPITRE V. – PLATE-FORME ET CHERCHEUR DE COMETES.

Avant la grande réparation de 1785, la plate-forme était plus élevée d'environ 1^{m} au-dessus de la tour du Nord que sur le reste du bâtiment ; le dessous immédiat, avec les entrevoûtes, avait donc une hauteur suffisante et constituait un ancien et petit Observatoire, avec une entrée par le haut et probablement une autre par la salle du Nord-Ouest du second étage.

I. – *Ancien et petit Observatoire.*

Il fut occupé successivement par Sédileau, Godin, Fouchy, d'autres peut-être, et démoli lors de la restauration de Cassini IV, puis rebâti, mais sans autre issue que par le petit escalier de l'Est ou de gauche.

<A.34>

Dans la suite, il ne servit qu'après l'aménagement fait par Mouchez pour l'enregistreur de la girouette placée au-dessus en 1801 et transformée vers 1880. Il n'en sera plus question.

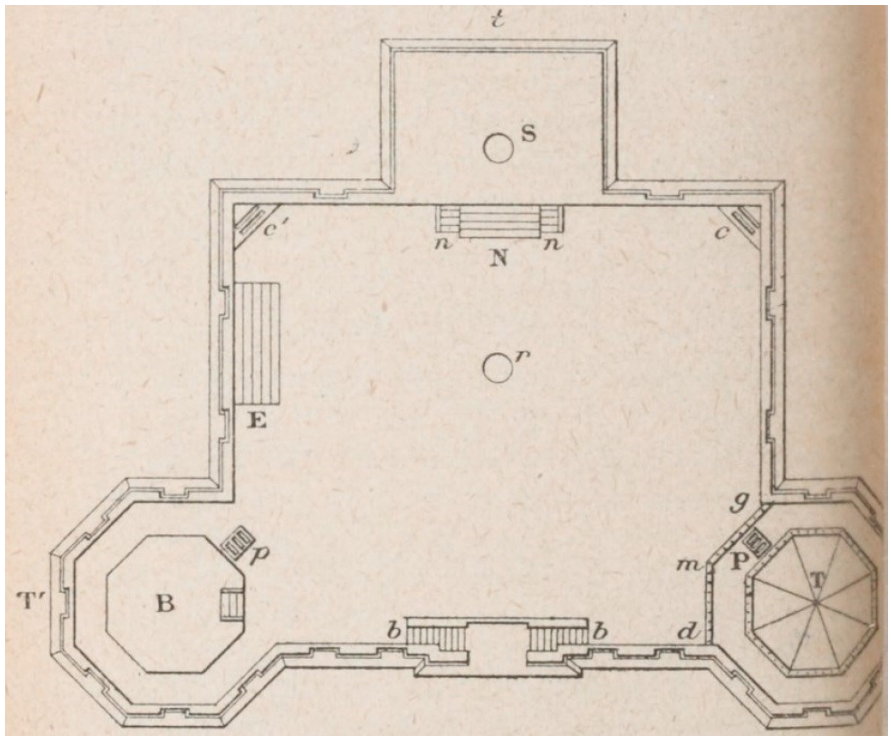


Fig. 8. – Plateforme (état primitif).

S, ancien et petit Observatoire, avec une entrée où l'on descend en N ; – en E, arrivée découverte du grand escalier (10^{mm} valent 6^{m},45).

Sur la plate-forme s'élèvent aujourd'hui diverses tours et coupoles qu'il importe de bien distinguer. La plus grande coupole est celle de l'Est, servant à l'équatorial Brünner, <A.35>de 0^{m},38 d'ouverture, établie du temps d'Arago ; la seconde est la coupole de l'Ouest, élevée par Le Verrier sur la tour de même nom, pour

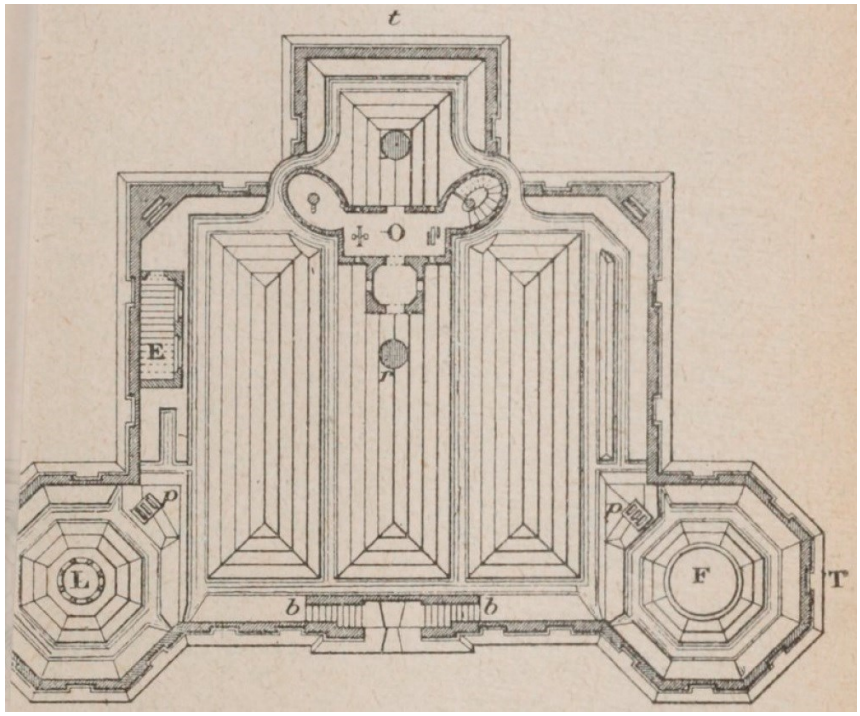


Fig. 9. – Plateforme, après la modification de 1785 (10^{mm} valent $6^{m},45$).

O, petit Observatoire du Nord, tel que le projetait Cassini IV. (Nous allons y voir faire des modifications lors du placement du cercle de Laplace et de l'équatorial de Gambey.)

l'équatorial Secrétan-Eichens ; – il y a, en outre, le petit Observatoire du Nord, que Cassini IV voulait placer un peu au Sud de l'ancien, celui dont il vient d'être question ; <A.36>il ne put qu'en jeter les bases et ne fut pas continué comme il l'avait projeté ; il comprenait trois petites tours, comme aujourd'hui encore, mais celles du centre et de l'Ouest ont été modifiées ; celle de l'Est n'a pas reçu de coupole mobile.

Sur la plate-forme, il y avait aussi des passages vitrés, établis par Le Verrier, pour aller du grand escalier à la tour de l'Ouest, puis à celle de l'Est, mais ils ont été détruits presque tous par Delaunay ; en outre, nous parlerons de travaux divers faits sur la plateforme comme : transmission de l'heure, – détermination de la vitesse de la lumière par A. Cornu, – essais pour étudier l'absorption atmosphérique, – ballon-sonde, etc. Toutefois nous commencerons par décrire le nouveau petit Observatoire du Nord, élevé avant toutes les autres parties.

II. – *Petit Observatoire actuel du Nord.*

Tourelle du Nord-Est. – Cette tourelle recouvre l'extrémité supérieure du petit escalier de l'Est qui, partant du rez-de-chaussée, monte en hélice directement jusqu'à la plate-forme et dessert tous les étages ; mais la coupole dont Cassini

voulait la coiffer n'a jamais été faite, et le sommet de cette tour n'a pas changé de destination depuis 1800 : toujours elle a été disposée pour recevoir un pluviomètre qui se compose d'un grand <A.37>entonnoir horizontal, de 0^m,60 de diamètre, bien dégagé, dont l'ouverture est placée à 5^m au-dessus de la plate-forme et à 28^m au-dessus du pluviomètre de la cour du Nord ; en dessous, cet entonnoir se prolonge par un tube d'environ 1^m,50 de long par où l'eau se rend à mesure dans un réservoir de tôle, bien fermé pour prévenir l'évaporation, et qui ainsi est à bonne portée de l'observateur. Pour évaluer la quantité d'eau tombée journellement on la fait couler dans un vase cylindrique en verre de section 100 fois plus petite que l'entonnoir ; d'ailleurs on applique une petite correction, si le rapport des sections n'est pas exactement de 100.

L'entonnoir supérieur est tout pareil à celui du pluviomètre de la cour du Nord, 28^m plus bas, et dont nous avons déjà donné les différences d'eau tombée avec celui dont nous parlons.

Tourelle du Nord-Ouest ; Cercle de Laplace. – Ce cercle fut ainsi annoncé au Bureau des Longitudes en 1810 :

> 17 octobre 1810. – M. Laplace annonce qu'il a reçu de M. Reichenbach un engagement de fournir au 1^{er} septembre prochain un cercle de 3 pieds de diamètre, avec lunette de 40 lignes, pour la somme de 6546^{fr}, et 545 pour le transport à Paris. M. Laplace accepte cet engagement et il destine ce cercle à déterminer les déclinaisons des étoiles qui peuvent être éclipsées par la Lune et l'équation lunaire trouvée <A.38>par la théorie et déjà confirmée par les recherche de MM. Bouvard et Bürg.

Quelques semaines plus tard, Reichenbach écrit que la lunette aura un grossissement de 160 fois et que néanmoins les bords des planètes seront bien terminés ; le cercle donne les azimuts à 1" et sera fini à l'époque prévue ; il demande que dès maintenant on examine le local où il « pourra être placé plus utilement et plus convenablement ». Puis, le 16 octobre 1812[116], Laplace donne lecture de la Note suivante qu'il dépose pour être conservée aux archives :

> Je prie le Bureau des Longitudes d'accepter pour l'Observatoire impérial le don que je lui fais de mon grand cercle répétiteur construit par M. de Reichenbach, en exprimant le désir que ce bel instrument soit spécialement appliqué aux observations de la Lune, pour en perfectionner les Tables et pour déterminer avec une extrême précision les inégalités de son mouvement dépendant de la figure de la Terre.
>
> Paris, ce 17 octobre 1811.
>
> Signé : LAPLACE.

[116] Note du transcripteur : le chiffre « 2 » de 1812 est barré et remplacé dans la marge par « 1 ».

Ce don fut accepté avec reconnaissance, et le nouveau cercle fut confié, le 11 décembre 1811, à Arago et Mathieu ; Bouvard ne pouvait abandonner la lunette méridienne, mais, quand ses autres occupations le lui permettront, il se propose d'y observer également.

Ce cercle fut d'abord installé dans la coupole <A.39>centrale du petit Observatoire ; mais le toit tournant n'était pas encore complètement terminé ; on espère cependant qu'il le sera pour qu'on y puisse observer le solstice d'hiver ; ce toit tournant est en bois, en forme de demi cylindre à axe horizontal. L'épreuve de l'objectif n'a pu encore être faite, mais Lerebours a déposé sept lunettes pour être examinées en même temps.

En 1812 et 1813, on compare les équinoxes et les solstices observés : la différence du solstice d'été à l'équinoxe et de l'équinoxe au solstice d'hiver, est moins grande que pour les autres observations, ce à quoi on attachait alors une grande importance.

Pour la latitude de l'Observatoire par la polaire, passage supérieur et passage inférieur, on trouve 48° 50' 13",2 réduite à la face Sud ; enfin, en comparant quelques étoiles observées à ce cercle aux positions du catalogue de Pond, on trouve que les écarts extrêmes du cercle sont moindres que ceux du catalogue.

Ensuite le silence se fait pendant plus de 10 ans ; 3 ou 4 fois, de 1824 à 1827, Laplace demande si l'on compare aux résultats obtenus au grand mural ceux que l'on obtient avec le nouveau cercle ; Mathieu promet de faire incessamment la comparaison, mais on n'en parle plus que lorsque Laplace vient de mourir, le 14 mars 1827 : alors on décide unanimement de mettre au bas du cercle cette <A.40>inscription : *Cet instrument est un présent de M. de La Place*.

Peut-être craignait-on les erreurs systématiques soupçonnées déjà dans les Cercles répétiteurs ; en tout cas on n'y observa guère, et lorsque la famille d'Arago quitta l'Observatoire, en 1854, elle emporta le registre d'observation de ce cercle ; il n'y est revenu qu'après la mort de M^me^ Laugier (1900).

Dans le Tome I, in-folio des *Observations astronomiques faites à l'Observatoire de Paris*, 1825, on dit, page V : « Plus tard on publiera celles (les observations) du cercle répétiteur », mais on ne les trouve pas dans le Tome II qui est le dernier paru, en 1838.

En 1832 on interchangea le cercle de Laplace avec l'équatorial de Gambey ; nous allons décrire le premier dans son installation quasi définitive, la tourelle du Nord-Ouest.

Description du Cercle de Laplace. – Ce cercle est, à la vérité, un grand théodolite. L'axe vertical appuyé sur une assez grande pierre elliptique, allongée suivant le méridien, est en fer, cylindrique, tourne sur lui-même et porte un niveau ; à son extrémité supérieure, il est maintenu par des collets enchâssés dans un appareil en fer, composé de deux larges bandes qui s'appuient de part et d'autre sur les

murs latéraux et se rapprochent près de <A.41>cet axe. L'extrémité inférieure est indépendante du plancher qui porte l'observateur.

Un cercle horizontal, perpendiculaire à cet axe, lui est attaché invariablement dans le bas, de sorte qu'il est toujours mobile avec lui. Des verniers extérieurs fixes et à biseau peuvent servir à mesurer les angles horizontaux, ainsi que cela eut lieu, par exemple, lors des expériences de 1822, entreprises par le Bureau pour déterminer la vitesse du son dans l'atmosphère (*Conn. des Temps*, pour 1925, p. 368).

Un cercle vertical, dont le plan est parallèle à cet axe fixe, porte une division dont chaque partie du vernier correspond à un angle de 3/4 de seconde ; il sert à vérifier la verticalité de l'axe que l'on règle par quatre vis placées vers son extrémité supérieure. La division est sur argent et a 1^m de diamètre.

La lunette, de 3 pouces d'ouverture et 1^m,10 de distance focale principale, permet de voir quelques étoiles durant le jour ; elle fait corps avec le cercle vertical intérieur qui porte les quatre verniers équidistants de l'instrument, et se meut à volonté soit avec le cercle divisé, soit indépendamment.

Au foyer de cette lunette se trouve une croisée de fils très fins, éclairés la nuit par une lampe dont la lumière pénètre par une ouverture latérale pratiquée au milieu de la lunette. Un oculaire, soit prismatique, soit à réflexion, avec lequel on regarde de côté, sert pour l'observation des astres très élevés sur l'horizon.

<A.42>

Pour utiliser cet instrument, après avoir fait les rectifications requises, on ne s'arrête pas à ramener, après chaque retournement, la bulle du niveau rigoureusement entre ses repères, mais, l'axe étant déjà très près de la verticale, on se borne à noter les divisions de l'extrémité de la bulle, et ensuite on applique à la distance zénithale la petite correction résultant des écarts de la bulle : cela abrège et facilite l'opération et permet à deux personnes (une à la lunette et l'autre au niveau) d'observer 5 doubles distances au zénith en 10 minutes.

On préserve l'instrument du Soleil autant que possible dans les observations de cet astre, à l'aide d'une toile percée de deux trous circulaires correspondant aux deux positions de la lunette dans chacune de ses positions, et l'on peut hausser ou baisser cette toile. Le niveau est abrité aussi par une feuille de fer blanc.

Tourelle centrale. – Cette tourelle fut définitivement affectée à l'équatorial de Gambey.

Auparavant on n'avait qu'une petite machine parallactique : le 4 thermidor an VIII (23 juillet 1800), « on demande qu'il soit fait une machine parallactique pour l'Observatoire national, et que Lenoir en fasse un modèle, la lunette sur le côté ». Cependant c'est Bellet qui fut chargé de construire cette machine, et, le 3 messidor an XII (22 juin 1804), « M. Laplace demande où en est l'artiste ». Delambre répond qu'il s'en occupe et « promet de la <A.43>livrer bientôt ».

En effet, Bellet l'apporta le13 vendémiaire an XIII (5 octobre 1804) : elle est « en cuivre… et le reste de la séance se passe à l'examiner ». Peu après, Lalande annonce qu'il « vient de payer à M. Bellet la somme de 3000^{fr} à compte de celle de 4000^{fr}, prix demandé… ».

Plus tard, le 20 mai 1807, « Bellet présente un nouveau micromètre pour la Machine parallactique ; sur le rapport avantageux qui en est fait, le Bureau en fait l'acquisition pour la somme de deux cents francs ».

Cet équatorial avait des cercles de 0^{m},35 de diamètre et se trouvait placé dans la tourelle du *Nord-Ouest* de la plate-forme ; la lunette avait 1^{m} de long, 65^{mm} d'ouverture, et grossissait de 40 à 50 fois. Il servit pour les observations de comètes de Bouvard, puis pour celles de la libration de la Lune, etc., qui forment trois suites : celles de Bouvard et Arago, du 1er mars au 24 juin 1806, – celles de Bouvard du 26 septembre 1808 au 13 octobre 1810, – enfin celles de Nicollet du 7 avril 1819 au 1er février 1820. Il fut démonté en 1823, et envoyé à Marseille, pour faire place à celui de Gambey qui cependant ne fut monté que le 20 décembre 1826, dans la tourelle du Nord-Ouest.

Peu après, le 10 janvier 1827, Arago reconnaît qu'il faudra écorner plusieurs pierres de cette tourelle Nord-Ouest, mais qu'après ces petits changements le local sera très commode : <A.44>les craintes non fondées de quelques personnes sur les prétendus inconvénients que devait offrir la tourelle n'ont aucun fondement. Au mois de mai, le mécanicien ajoute une enveloppe de toile au toit tournant ; mais le 9 janvier 1828 on décide, « d'après l'exposé fait par un membre, des inconvénients qu'aurait le tournant métallique de l'équatorial, dans les changements brusques de température, … » qu'une commission (Bouvard, Mathieu et Arago) cherchera les moyens d'installer un poêle dans la salle voisine.

Six mois après, « M. Arago parle des essais qui ont été faits avec l'équatorial :

> Les astres ont paru complètement fixes dans la lunette en mouvement, quoiqu'on se soit servi d'un grossissement de 150 fois au moins. M. Arago estime dès lors qu'il sera possible de déterminer le diamètre horizontal du Soleil tout aussi aisément que le diamètre vertical ; avec le nouvel instrument, le mouvement diurne n'est plus un obstacle aux mesures micrométriques.
>
> Le Bureau, sur la proposition d'un membre, arrête que quatre nouvelles pinces seront adaptées au cercle mural. Il décide aussi qu'on fera l'acquisition d'un micromètre construit par M. Simons de Londres et dont un membre est actuellement dépositaire ; on adaptera à ce micromètre des oculaires très faibles, afin qu'il puisse servir dans les observations de comètes ».
>
> 26 octobre 1831. – Le Bureau invite M. Gambey à construire le plus promptement possible, pour la lunette de l'équatorial, un oculaire et un micromètre <A.45>propres aux observations des comètes. La crémaillère sera supprimée, de manière à laisser au champ toute l'étendue possible ; elle sera remplacée par un compteur de tours

> entièrement adapté à l'extérieur. Deux grossissements différents pourront être employés. On essaiera aussi d'éclairer les fils du côté de l'oculaire, de manière à ne pas affaiblir la lumière de l'astre. M. Gambey exécutera enfin un oculaire donnant un grossissement aussi fort que la lunette peut le permettre, pour les observations d'étoiles doubles.
>
> 20 juin 1832. – Un membre représente que la tour dans laquelle l'équatorial se trouve établi est beaucoup trop petite. Il propose de transporter cet instrument dans la tour où est maintenant le cercle de Laplace, et réciproquement d'établir ce cercle dans la tour de l'équatorial. Cette permutation forcera à construire un nouveau toit tournant. Tous les astronomes ayant déclaré que le changement leur paraît très utile, le Bureau arrête que ce changement sera fait le plus promptement possible.

Payement des dépenses. – C'était la fin des travaux. Pour le payement :

> 24 décembre 1834. – M. Arago entretient le Bureau de l'excédent des dépenses faites pour les nouvelles constructions de l'Observatoire. Cet excédent porte sur les nouvelles trappes (de la salle méridienne, *voir* plus loin) qui fonctionnent mieux que celles de Cambridge et ont cependant coûté une moindre somme ; sur le troisième massif (celui du cercle de Gambey) et la tourelle de l'équatorial ; ces travaux, indispensables pour l'avenir, ne pouvaient être différés, car on n'aurait pu les reprendre plus tard sans compromettre les instruments. Une commission composée de MM. Arago, <A.46>Bouvard et Mathieu, fera mercredi prochain un Rapport au Bureau sur la forme dans laquelle la demande de crédit supplémentaire devra être adressée au Ministre.

Après une explication de Bouvard et de Mathieu, à la séance suivante, Arago, le 7 janvier 1835, revient à la charge et l'entretient

> Des travaux exécutés pour les nouvelles constructions ; l'ancien pilier du mural (celui du cercle de Fortin) portait à faux, on n'a pu le reconnaître qu'après avoir fait les fouilles pour établir le mur d'enceinte. La consolidation de ce pilier, le troisième pilier d'attente, la tourelle de l'équatorial, tels sont les travaux extraordinaires qu'a demandés le Bureau. Quant aux dépenses relatives aux trappes, ce n'était point une chose imprévue comme l'architecte semble le faire entendre. D'un autre côté, 25 000^{fr} de dépenses ont été payées par le Bureau : dans ces 25 000^{fr} se trouvent 10 000^{fr} pour le toit de l'équatorial, 2000^{fr} de constructions intérieures pour le même objet. On ne peut faire un reproche à l'architecte de s'être trompé dans ces prévisions relatives aux trappes, c'était un travail d'un genre tout nouveau ; mais ce travail était prévu, demandé dès l'abord comme indispensable. C'est sous ce jour que la question doit être présentée à la Chambre et qu'elle sache que le Bureau est intervenu autant que ses ressources l'ont permis. Les trappes étant prévues, l'erreur de

> l'architecte pouvait être inévitable ; mais le Bureau ne peut en être responsable et il le serait, 37 000^{fr} resteraient à sa charge si les trappes n'avaient pas été comprises dans le devis primitif. M. Arago pense que le Bureau doit transmettre un Rapport général, comprenant les résultats fournis par l'architecte et les pièces qu'il a <A.47>communiquées au Bureau sans envoyer son Rapport. Cette proposition est adoptée et la Commission s'entendra pour la rédaction du Rapport.

Équatorial de Gambey. – Nous allons maintenant décrire, dans sa tourelle centrale, cet équatorial qui, pour la forme générale, ressemble à un grand théodolite, mais dont l'axe vertical, rendu oblique, est dirigé vers le pôle Nord. Il est représenté par la figure 10.

L'axe, de 2^{m},10 de long, est composé de deux cônes tronqués de laiton battu et forgé ; ces deux troncs de cône sont assemblés symétriquement par une large base, sur un dé ou tambour cubique creux. Celui-ci est ouvert latéralement pour l'éclairage des fils du micromètre, et c'est à lui que s'ajuste le bras portant le cercle de déclinaison, mobile sur lui-même avec le cercle qui s'y trouve attaché.

L'extrémité supérieure de l'axe se compose d'un petit cylindre d'acier, reposant sur un coussinet, muni de vis Est-Ouest et de vis perpendiculaires, pour la rectification complète.

L'extrémité inférieure, enchâssée dans le cercle d'ascension droite, repose sur et contre un massif de pierre, de manière que l'axe puisse tourner sur lui-même : en tournant il entraîne tout l'instrument.

Les deux cercles, formés chacun de 10 rayons coulés d'un seul jet avec son limbe, ont 0^{m},80 de diamètre et portent, sur leur tranche, une lame d'argent sur laquelle est tracée une

<A.48>

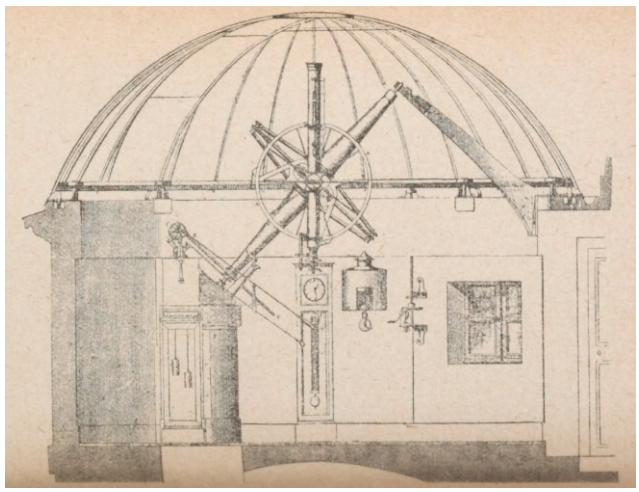


Fig. 10. – Equatorial de Gambey dans sa coupole (10^{mm} valent 0^{m},49).

<A.49>

division de 5' en 5'. La lecture de chaque cercle se fait au moyen de deux microscopes micrométriques extérieurs, diamétralement opposés, convenablement soutenus et qui donnent les secondes de degré.

On n'a pas représenté les microscopes qui servent à lire le cercle horaire.

La lunette, avec objectif de Lerebours, a 0^m,10 d'ouverture et 1^m,60 de distance focale ; elle tient au cercle de déclinaison par deux collets placés à deux bords opposés du cercle ; elle est munie d'un chercheur.

Un mouvement d'horlogerie est placé près du cercle d'ascension droite, pour lui communiquer (et par lui à tout le système de l'instrument) un mouvement de rotation correspondant au mouvement diurne apparent de la sphère céleste, de manière que la lunette puisse d'elle-même rester dirigée sur une étoile pendant tout le temps de son apparition sur l'horizon.

Le mouvement d'horlogerie se compose essentiellement de quatre barillets à ressort, mettant en jeu un rouage dont le mouvement est réglé par un petit pendule à grille ; il est transmis au cercle d'ascension droite par l'intermédiaire d'un ressort. Celui-ci étant bandé, à chaque alternative du pendule, communique ainsi à l'instrument entier (au moyen d'une vis tangente engrenée à un arc), un mouvement uniforme et continu qui est réglé par un volant. Ce mouvement peut aller sans interruption <A.50>pendant 7/4 d'heure, au bout desquels l'arc denté, attaché au cercle d'ascension droite, est entièrement parcouru par la vis tangente qui l'engrène. Alors on desserre la vis qui fixe l'arc denté au cercle afin de l'établir plus avant, ce qui s'opère sans difficulté et promptement.

L'axe principal, très fort de lui-même, doit être appuyé pour prévenir les flexions ; en outre un système de contrepoids est destiné à empêcher ces flexions dans les autres parties de l'instrument.

La lunette se trouvant hors de l'axe, on peut la diriger vers tous les points du ciel sans être obstrué par aucun obstacle, car un espace d'environ 0^m,45 est ménagé entre la base de l'instrument et l'oculaire. Les moyens de rectification sont suffisants.

Vers l'oculaire de la lunette il y a deux petits arcs de cercle divisés, situés à angle droit l'un de l'autre, portant chacun un niveau, pour déterminer approximativement la hauteur et l'azimut de l'astre visé. Deux autres niveaux, parallèles entre eux, sont placés vers le centre de la lunette dans le but de diriger à volonté le cercle de déclinaison dans le plan du méridien, seul plan vertical où il puisse se trouver quand il est bien orienté. Cet appareil est de l'invention de Gambey qui l'a appliqué également à la rectification des lunettes méridiennes.

La figure 11 représente aussi la coupole qui abrite la lunette ; elle est entièrement métallique <A.51>et tourne horizontalement au moyen d'une manivelle agissant sur un fort

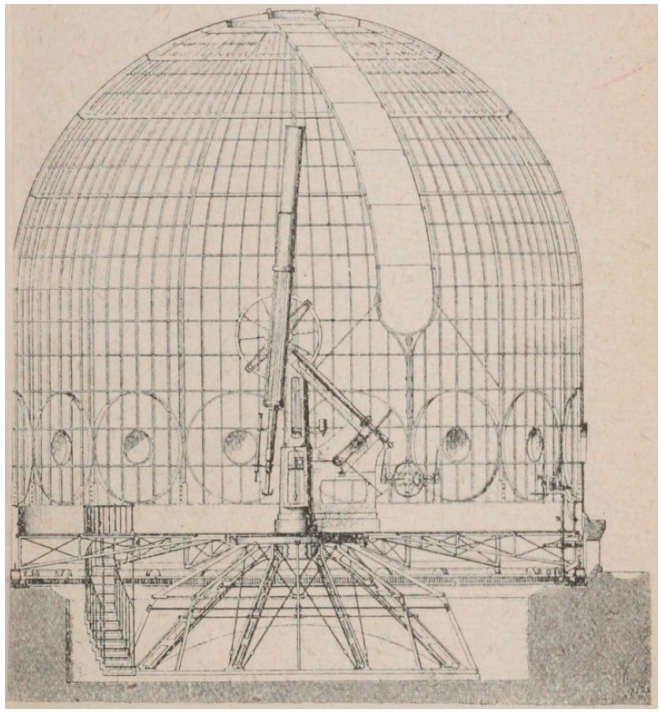


Fig. 11. – La grande coupole de la tour de l'Est (10^{mm} valent 2^{m},4).

cercle denté qui porte toute la coupole. Les trois trappes qui ferment les diverses parties de la fente d'observation fonctionnent bien.

<A.52>

III. – *Grande Tour de l'Est ; sa coupole.*

Élevée vers 1845, cette coupole recouvre complètement l'ancienne tour, restée ouverte à l'origine jusqu'au sol du deuxième étage.

Avant le début des travaux de cette coupole, le Ministre des Travaux publics s'aperçut qu'elle coûterait deux fois la somme résultant d'une première évaluation. En réponse, Arago écrivit à M. Denoue, chef de division à ce ministère, la lettre suivante :

> L'article relatif à l'Observatoire, dans la loi du [117], embrassait deux objets entièrement distincts : 1° l'établissement de communications directes entre les anciennes salles et les étages supérieurs ; 2° la construction d'une immense coupole mobile destinée à abriter les grandes lunettes déjà construites et celles que les brillants travaux des verriers et des opticiens permettent d'espérer pour une époque peu éloignée.

[117] Note du transcripteur : il y a un espace vide à cet endroit.

Le premier de ces travaux est achevé ; il a parfaitement réussi ; les cabinets d'observation ont doublé d'étendue ; l'ordre, dans une branche importante du service, va succéder à un encombrement fâcheux.

L'établissement de la coupole a donné lieu à des difficultés imprévues très sérieuses devant lesquelles la prudence a commandé de s'arrêter.

Le pied de la lunette colossale et le mécanisme d'horlogerie destiné à la mettre en mouvement, devaient reposer sur la voûte qui ferme, au sommet de l'édifice, la tour de l'Est. Cette voûte était recouverte d'une enveloppe en briques qu'il a fallu démolir.

La voûte en pierre, une fois débarrassée de sa calotte <A.53>en briques, fut l'objet d'expériences minutieuses. On reconnut que trois ou quatre personnes tournant autour de la clef, produisaient des dénivellations de 3 à 4 secondes.

Ces mouvements étaient bien petits eux-mêmes, mais il ne fallait pas oublier qu'ils ne seraient plus négligeables lorsque les énormes pouvoirs amplificatifs qu'on se propose d'appliquer aux nouvelles lunettes, les auraient grossis. La difficulté parut tellement grave qu'on songea un moment à abandonner la tour de l'Est et sa voûte, pour s'installer dans le jardin de l'Observatoire ; mais de tous les points le grand édifice couvrait au Nord une portion considérable du ciel ; mais on bâtit en ce moment, vers la portion du mur d'enceinte comprise entre les barrières d'Enfer et Saint-Jacques, des maisons et des usines déjà fort incommodes pour les instruments méridiens. S'exposer à ne pouvoir jamais observer qu'au travers des atmosphères fumeuses qui s'élèvent des maisons d'habitations et des manufactures, c'eût été se résigner à ne faire qu'un emploi fort rare des grandes lunettes et s'interdire l'usage de très forts grossissements. La nécessité de revenir à la tour fut évidente pour tout le monde. Sur ces entrefaites, l'administration choisit d'une manière définitive le serrurier mécanicien auquel on confiera les travaux ; cet artiste est M. Travers, celui-là même à qui l'on doit le comble en fer de l'hémicycle de la Chambre des députés.

M. Travers proposa des modifications capitales au projet primitif ; lui aussi reconnut la difficulté d'installer la lunette sur la partie centrale de la grande voûte, surtout lorsque après un sondage fait avec soin, il fut constaté que cette région consiste en pierre tendre, et qu'à la clef elle n'a qu'une épaisseur de 30^{cm} ; mais M. Travers prouva, en même temps qu'en reliant fortement un certain nombre d'arcs en fer <A.54>forgé *aux reins de la voûte*, autant dire qu'en enveloppant, à distance, la voûte en pierre d'une sorte de voûte en fer, on se procurerait une base parfaitement solide sur laquelle la plus lourde lunette aurait toute la stabilité désirable.

Cette idée de M. Travers est sortie victorieuse de toutes les études auxquelles on l'a soumise. Les hommes les plus compétents lui ont donné leur entière adhésion.

Cette première modification en a entraîné plusieurs autres ; ainsi la coupole ne se mouvra plus sur l'acrotère de la tour ; ce sera, comme

> solidité et facilité de manœuvre, un avantage qu'on ne doit pas dédaigner, car, il faut bien le remarquer, la coupole projetée dépassera beaucoup, par ses dimensions, tout ce qui a été exécuté en ce genre. Le plancher général, la partie centrale exceptée, roulera lui-même, ce qui n'avait pas lieu dans le premier projet. Ce changement rendra les observations beaucoup plus commodes et partant beaucoup plus exactes ; enfin, le système des trappes ou fenêtres à coulisses destinées à ouvrir la coupole à toutes les hauteurs, depuis l'horizon jusqu'au zénith, a reçu des perfectionnements importants qui rendront son mouvement très facile tout en assurant la parfaite conservation des instruments.
>
> Les travaux exécutés sur le nouveau système ne peuvent manquer de réussir. Après leur achèvement, l'Observatoire de Paris possédera, quant aux dimensions et aux facilités d'observation, le plus grand établissement parallactique du monde. Cet établissement enfin n'aurait pas besoin d'être remanié, même pour des lunettes d'un mètre d'ouverture. C'est dire qu'il suffira à tous les besoins de la science pendant une longue suite d'années.

Exécutée ainsi, la coupole fut dressée <A.55>durant les années suivantes et elle était bientôt terminée sans que nous puissions dire à quelle date précise.

On voit, dans le bas de la figure 11, les fortes tiges de fer qui, appuyées sur les revers de la voûte, convergent toutes vers le centre pour s'attacher d'autre part à un cercle entier supportant la lourde plaque qui porte le pied de la lunette ; mais le plancher de la coupole tourne autour de ce pied, avec la coupole. Aujourd'hui un petit moteur électrique meut la coupole. La solidité est incontestable, mais la fixité est moins sûre.

Signalons aussi que le 27 août 1845 on décida de descendre le grand mât de la plate-forme et de l'établir dans le jardin. « Après ce déplacement les observations météorologiques et électriques seraient plus sûres, plus faciles et plus nombreuses. On échapperait, en outre, au risque de voir un jour, pendant quelque ouragan, des morceaux du mât tourner sur le nouveau toit tournant et l'endommager. »

IV. – *Grand pied parallactique.*

Il restait à construire le pied, avec mouvement d'horlogerie, indiqué principalement sur la figure 12. Le 19 mars 1851, Fr. Arago lut un rapport à ce sujet présenté à l'Assemblée législative ; il rappelle d'abord qu'on « ne peut faire de découverte de quelque importance que dans les établissements spéciaux, <A.56>construits avec une solidité à toute épreuve, et

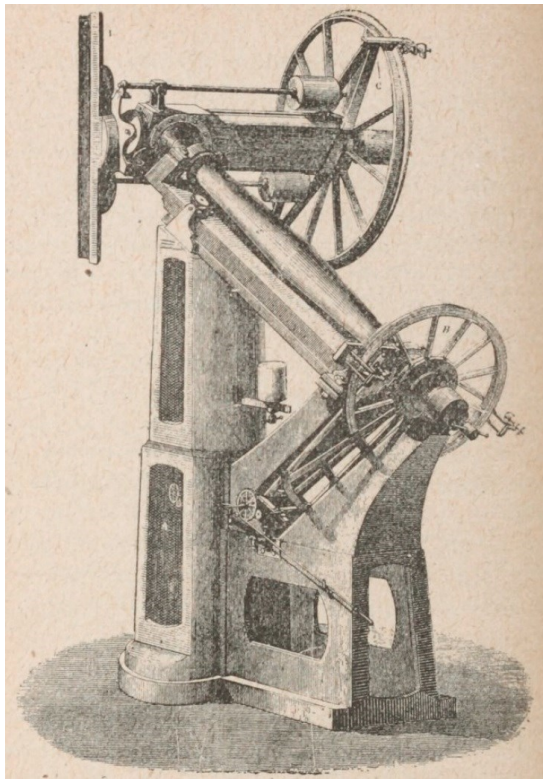


Fig. 12. – La partie mécanique du grand pied équatorial de la Tour de l'Est.

à l'aide d'instruments délicats d'un prix très <A.57>élevé » ; il passe ensuite en revue ce qui a été fait récemment à l'étranger, puis il continue ainsi :

> Expliquons maintenant quel parti on doit tirer des nouvelles lunettes et de la monture parallactique pour laquelle une allocation de 90 000^{fr} est demandée. Il serait superflu, commençons par cette remarque, d'insister sur l'indispensable nécessité de donner, à l'aide d'un mécanisme d'horlogerie, un mouvement uniforme et sans saccade à toute lunette destinée à porter de très forts grossissements, car ce point a été traité, dans l'exposé des motifs de M. le Ministre, avec toute la netteté désirable…
>
> Il est dans le firmament des phénomènes qui sont, relativement aux lunettes actuelles, ce qu'étaient les irrégularités de forme de Saturne observées avec les très médiocres instruments de Galilée. L'application de puissantes lunettes et de très forts grossissements rendra évident ce qui n'est encore que problématique. Avec ces lunettes, lorsqu'elles seront attachées à un appareil parallactique, on parviendra, sans doute, à déterminer par un système d'observations analogue à celui que Bessel a déjà mis en usage, les distances de beaucoup d'étoiles à la Terre. Nous saurons alors si la 61^{e} du Cygne est une des plus rapprochées ; s'il en est beaucoup qui soient placées

à une telle distance, que la lumière la parcourt en moins de 10 ans sur la base de 77 000 lieues par seconde ; alors on pourra suivre les changements de forme de ces agglomérations de matière lumineuse qu'on appelle des nébuleuses, et savoir si les derniers termes de concentration de ces matières brillantes sont des étoiles proprement dites, de véritables soleils. Alors on acquerra, sur la constitution physique des planètes et des satellites, des notions précises qui sont maintenant dans le domaine <A.58>des conjectures. Alors on étudiera avec exactitude les révolutions des étoiles doubles, ces soleils tournant les uns autour des autres, et l'on fournira à nos géomètres les moyens de décider si la pesanteur qui régit les mouvements des planètes de notre système s'étend jusqu'aux dernières limites du monde visible. Alors, enfin, on pourra suivre les comètes jusqu'à leur plus extrême éloignement, et tirer de leurs changements de volume ou de forme des conséquences précieuses sur l'état de l'éther dans ces espaces célestes…

Lorsqu'à la fin de 1847 le ministre de l'Instruction publique présentait à la chambre des députés une demande dont celle que nous discutons aujourd'hui n'est que la reproduction, il ne s'agissait que d'établir, sous la vaste et magnifique coupole déjà construite, une lunette de 19^{cm} d'ouverture (7 pouces), conduite par un appareil parallactique ; cet appareil devait avoir des dimensions exagérées, afin de pouvoir se prêter le cas arrivant, et sans nouvelles dépenses, à l'établissement d'une lunette plus grande ; ce qui alors n'était qu'en perspective est devenu une réalité. L'appareil parallactique dont le Bureau des Longitudes sollicite la construction portera immédiatement une lunette aussi grande que celle de Poulkova, qui jusqu'à présent était, avec celle de Cambridge (U.S.A.), la plus considérable du monde, une lunette de 38^{cm} d'ouverture (14 pouces) …

Le Bureau des Longitudes a profité d'une circonstance favorable pour faire avec ses fonds ordinaires, et en ajournant d'autres dépenses, l'acquisition d'un objectif de 38^{cm} (14 pouces) pour la somme très modérée de 25 000^{fr}. Cet objectif, d'une bonté reconnue, a été exécuté par M. Le Rebours, avec du flint-glass et du crown-glass fabriqués dans nos ateliers ; tout nous persuade qu'il supportera des amplifications de deux à trois mille fois, c'est-à-dire deux à trois cents <A.59>fois supérieures à celles dont Galilée fit usage pour ses découvertes qui ont été tant et si justement célébrées.

Nous avons longuement discuté avec l'éminent artiste qui exécutera cet appareil, si l'Assemblée en vote la construction, le devis qui nous a été fourni ; tout, dans ses évaluations, nous a paru modéré. Au surplus, M. Brünner, …

Par un sentiment de bienveillance dont la science reconnaissante conservera le souvenir, le ministre de l'Instruction publique a proposé d'imputer sur les ressources affectées aux besoins de l'exercice 1851 la totalité des 90 000^{fr} que doit coûter l'appareil parallactique ; mais considérant que cet appareil colossal ne pourra être terminé, quelque diligence que l'artiste y mette, que dans le courant de 1852, la Commission estime qu'il serait possible de

> partager les 90 000fr demandés en deux sommes de 45 000fr qui deviendraient imputables, la première sur l'année 1851 et la seconde sur l'année 1852 ; c'est en ce sens seulement que la Commission modifie la proposition du Gouvernement.

Le projet, voté sans discussion par l'Assemblée législative le [118], put aussitôt être mis à exécution d'autant plus rapidement que le ministre de Salvandy, dès le 4 août 1847, avait *autorisé le Bureau* à faire commencer le travail.

De 1847 à 1855, il est question assez souvent de la grande lunette et de son *support* dans les procès-verbaux ; voici les détails les plus saillants :

> 22 juin 1853. – M. Brünner donne des détails sur l'état d'avancement de la machine parallactique dont l'exécution lui a été confiée ; il pense que vers la fin de cette année, il sera possible de l'essayer dans ses <A.60>ateliers ; il a pris toutes les mesures nécessaires pour faciliter les vérifications. M. Mathieu annonce, à cette occasion, que la comptabilité pour tout ce qui concerne cette dépense a été depuis peu définitivement liquidée.
>
> M. Biot fait remarquer combien il sera intéressant de profiter de ces premiers essais pour examiner tous les détails de l'anneau de Saturne, surtout l'anneau obscur situé à l'intérieur de l'ancien. M. Laugier a pu l'apercevoir assez distinctement avec une lunette de moyenne force (de 6 pouces = 0m,16). Il avait été reconnu à Madras par le capitaine Jacob avec une lunette assez peu puissante.
>
> 4 janvier 1854. – Plusieurs membres, qui ont été voir hier le grand instrument de M. Brünner, donnent au Bureau des détails sur la manière très satisfaisante dont s'effectuent les mouvements de la pièce destinée à supporter la lunette. Il suffit d'un poids de 1kg placé à l'extrémité de cette énorme pièce de fonte pour rompre l'équilibre qui existe dans toutes les positions de la lunette, relativement à l'arc du cercle de déclinaison.
>
> M. Breguet annonce qu'il s'est entendu avec M. Brünner pour le mouvement d'horlogerie et que son installation pourra avoir lieu à l'époque où M. Brünner aura terminé son travail.

Ce travail fut terminé vers la fin de 1855, mais déjà une lettre du Ministre de l'Instruction publique, interprétative du décret du 24 février 1854, avait placé la construction de cette lunette dans les attributions de Le Verrier. D'ailleurs, peu après, l'objectif se détériora et, en somme, cet objectif de Lerebours n'a <A.61>jamais servi que pour la détermination de la vitesse de la lumière par A. Cornu.

Équatorial de tour de l'Ouest. – La partie supérieure de cette tour était close dès l'origine, mais la couverture formait un creux assez prononcé. Le Verrier, en

[118] Note du transcripteur : il y a un espace vide à cet endroit.

1857, la couvrit par la plate-forme de l'équatorial de $0^m,305$ et elle est encore dans le même état.

Après avoir servi, à partir de 1858, aux mesures de petites planètes, d'étoiles doubles, etc., cet équatorial a, dans la suite, été utilisé pendant plus de 25 ans (1884-1909 principalement), surtout pour les découvertes et les mesures de nébuleuses, et il est décrit complètement dans leur Introduction (*Annales*, Observations, 1907). L'équatorial fut construit par W. Eichens sur les indications de Y. Villarceau ; ses axes sont rigoureusement réglables. Un premier objectif de Secrétan, de $5^m,25$ de distance focale, fut remplacé en 1884 par un autre de A. Martin ayant sensiblement la même distance focale.

La première observation qu'on y a faite est du 8 octobre 1858 (Comète de Donati), et la figure 13 donne une idée de l'ensemble de l'instrument, qui passe pour le premier des grands équatoriaux construits entièrement en métal. La figure 14 représente à une plus grand échelle son extrémité oculaire.

La coupole qui abrite cette lunette, faite par *Jean*, ne présente rien de bien particulier,

<A.62>

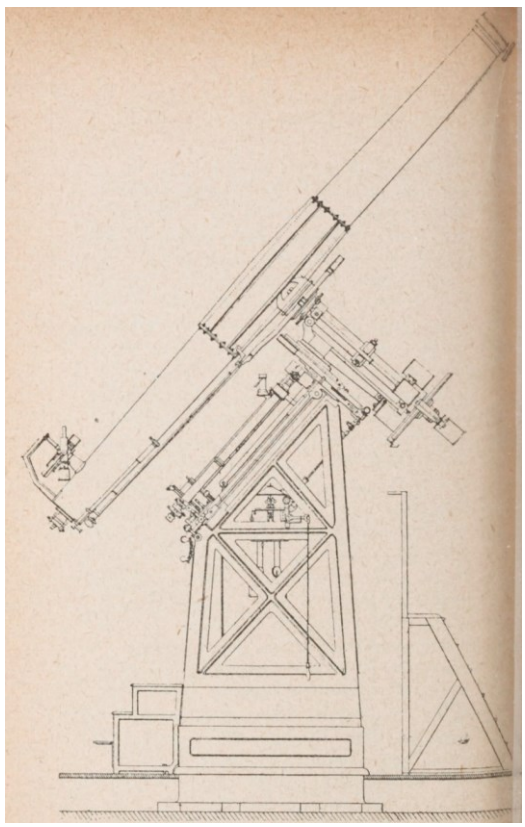


Fig. 13. – Équatorial de la Tour de l'Ouest (10^{mm} valent $0^m,55$).

<A.63>

mais elle fonctionne parfaitement, ainsi que les trappes ; tout est bien disposé pour assurer un

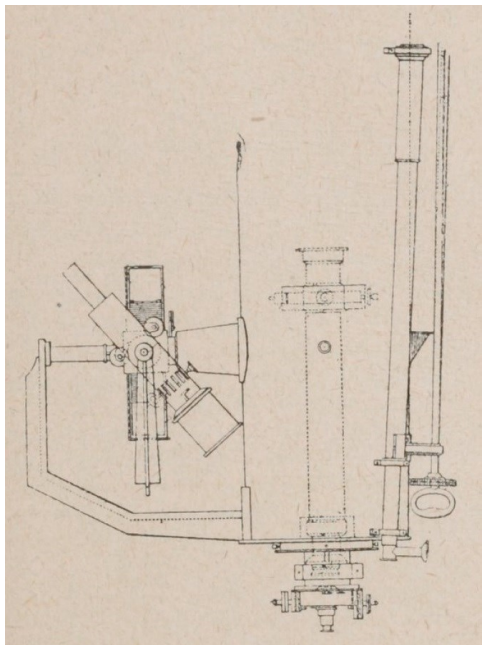


Fig. 14. – Partie oculaire de l'Équatorial de la Tour de l'Ouest.

bon aérage, notamment les nombreuses fenêtres pratiquées dans le cylindre qui supporte la coupole hémisphérique.

<A.64>

CHAPITRE VI. – TRANSMISSION DE L'HEURE A GRANDE ET A PETITE DISTANCE. – VITESSE DE LA LUMIERE.

I. – *Transmission de l'heure.*

Dans un *Projet d'organisation et de décret* pour L'Observatoire national, communiqué au Comité d'instruction publique en 1793, Cassini IV avait prévu, à l'article 16, « un canon de douze livres de balles, pour annoncer tous les jours à la capitale l'heure du midi vrai » ; mais ce canon ne paraît pas avoir été établi.

> 20 juin 1806. – Un membre reproduit l'idée, autrefois proposée, d'avoir toujours à l'Observatoire plusieurs Montres continuellement

> en expérience afin de pouvoir en tout temps livrer aux Navigateurs des Montres dont la marche fût bien connue et pût être certifiée.
>
> M. Buache promet pour la séance prochaine des éclaircissements sur le nombre de ces Montres que peut prendre actuellement la Marine.

> 11 juillet 1832. – M. Arago fait part du désir que les horlogers ont témoigné d'obtenir de temps en temps l'heure astronomique avec exactitude et sans déranger les Astronomes de l'Observatoire. Il pense qu'on satisferait à ce vœu en faisant établir sur la plate-forme un grand mât qui porterait à son extrémité supérieure une planche mobile sur un axe et susceptible à volonté de prendre la position horizontale ou verticale à des instants convenus d'avance ; la planche, en passant <A.65>de la première à la seconde position, deviendrait subitement visible d'un très grand nombre de points de Paris.
>
> On arrête que ce projet sera réalisé si l'on trouve un moyen facile d'opérer les deux mouvements sans qu'il soit nécessaire de se transporter sur la plate-forme.

Peut-être ce signal n'eut pas lieu, car le 5 décembre suivant Francœur écrit « pour demander un signal de poudre », comme Cassini IV.

> 6 mars 1849. – Une ordonnance ministérielle vient de prescrire l'emploi du temps moyen pour les horlogers des villes de province. L'ordonnance dit que la différence entre le temps vrai sera prise dans l'*Annuaire*. Pour que cette décision puisse être exécutée, le Bureau arrête que le calendrier de l'*Annuaire* paraîtra tous les ans indépendamment des Additions, un mois ou un mois et demi avant la fin de l'année.

M. Arago à cette occasion annonce qu'il insérera dans l'*Annuaire* une instruction sur la manière de se servir de l'équation du temps ; et le 24 juillet suivant, il dit « qu'il est nécessaire de faire paraître l'*Annuaire* le 1er décembre de chaque année pour l'année suivante. Cela est nécessaire puisque désormais les heures de départ et d'arrivée des courriers dans chaque ville de France doivent être réglées d'après l'*Annuaire* du Bureau ».

Dans la suite, contrairement à ce qu'on pourrait croire, quand un grand nombre de points furent réunis à Paris par des fils <A.66>électriques, les demandes relatives à l'heure ne furent pas beaucoup plus nombreuses. Mentionnons seulement que Faye, en 1855, proposa l'unification dans un discours à l'Académie Stanislas à Nancy ; puis l'unification eut lieu dans toute la France, et alors Manen, ingénieur géographe, et M. Borrel, horloger, proposèrent, le 6 mai 1891, de remplacer la boule habituelle par un système de jalousies noires oscillant d'un quart de tour en moins de 1/10e de seconde et rythmant leurs mouvements. Des observations, faites du sommet des tours de Notre-Dame et observées au Service hydrographique, montrèrent que la

précision du signal est de 0^s, 06, quoique les conditions de visibilité fussent très défavorables, et que plus de la moitié des observations aient été faites sans le secours de la jumelle.

II. – *Vitesse de la lumière.*

Il existe deux méthodes propres à déterminer la valeur absolue de cette vitesse avec précision : celle de la *roue dentée* due à Fizeau en 1849[119] et celle de Foucault proposée en 1850[120].

<A.67>

Après les premiers essais, divers physiciens les ont employées pour des déterminations définitives, et A. Cornu entre autres chercha d'abord quelle est celle qui donne la plus haute précision. Il fit donc une comparaison expérimentale des deux méthodes :

> Dans une première série d'expériences exécutées en 1871, à faible distance (2500^m), entre l'École Polytechnique et l'ancienne tour des télégraphes (Administration des lignes télégraphiques, rue de Grenelle-Saint-Germain), je m'étais rendu compte des modifications à faire subir à la méthode d'observation, telle qu'elle avait été conçue par M. Fizeau, et des perfectionnements à introduire dans les appareils pour obtenir une grande précision dans les mesures.

Parallèlement à ces essais, toujours dans le but de comparer les deux méthodes, il avait mis en expérience un très beau modèle de miroir tournant construit par Froment et identique à l'appareil de Foucault : un système de cinq miroirs concaves permettait de multiplier le trajet parcouru par la lumière et de le porter à une trentaine de mètres. Il ne tarda pas à voir que la petitesse des déviations et le défaut de netteté des images, causés par les dimensions nécessairement très petites du miroir, étaient une cause grave de doute, sans compter l'incertitude théorique des lois de la réfraction et de la réflexion dans les milieux en mouvement rapide. Il adopta donc la méthode de Fizeau.

<A.68>

Une première fois les appareils furent installés avec beaucoup de soin et fonctionnèrent en 1872 au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, qui tenait à Bordeaux sa première session, mais aucun résultat ne fut publié.

Une nouvelle série d'expériences[121] fut effectuée, en 1871 et 1872, entre l'École Polytechnique et le Mont Valérien ($10\,310^m$) ; elle permit de constater

---

[119] *Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc.*, t. 29, p. 90-92 (Séance du 23 juillet 1840).
[120] *Ibid.*, t. 30, p. 551-560 (Séance du 6 mai 1850), et *Recueil de Travaux scientifique*s, p. 173.
[121] *Journal de l'École Polytechnique*, 44^e Cahier t. 27, 1874, p. 133-180 et 1 planche.

l'efficacité des perfectionnements introduits dans la méthode de la roue dentée, et le résultat final a donné pour la valeur de la vitesse de la lumière, un nombre (298 500^{km} à la seconde) dont l'erreur probable est notablement inférieure à 1/100 ; en outre, il conclut que cette méthode peut donner une précision dix fois supérieure en opérant sur une distance plus grande encore et avec des appareils plus parfaits : c'est ce que montrent aussi les valeurs particulières et définitives de cette vitesse, entre l'Observatoire de Paris et Montlhéry, exécuté en 1874[122].

Après avoir étudiée minutieusement les diverses causes théoriques et pratiques d'erreur de la méthode, et particulièrement les imperfections de mouvement de la roue dentée, on <A.69>choisit deux stations qui finalement furent aux environs de Paris et au Sud, savoir : l'Observatoire de Paris et la tour de Montlhéry, distants de 22 910^{m}.

On y employa l'objectif de Lerebours, acheté en 1845, de 0^{m},38 d'ouverture et 8^{m},90 de distance focale, placé à Paris, à Montlhéry, ce fut une lunette collimatrice de 0^{m},15 d'ouverture et 2^{m} de distance focale, au foyer de laquelle on avait mis un miroir plan réfléchissant. Pour la lunette de Paris, la Maison Secrétan repolit la surface antérieure du crown qui s'était altérée ; c'est ce qui avait fait rejeter l'objectif pendant de longues années, même après l'installation de la grande coupole de l'Est et de la monture parallactique de Brünner père.

La *roue dentée* était formée par une feuille d'aluminium de 1/10^{e} de millimètre d'épaisseur, taillée entre deux disques de laiton, et Cornu opéra avec quatre modèles différents, dont le diamètre variait de 35 à 48^{mm}. Le tout était parfaitement réglable au moyen de trois vis calantes.

Toutes les observations étaient enregistrées au moyen d'un chronographe à 4 plumes ou tracelets, écrivant sur un grand cylindre de près de 1^{m} de circonférence et 0^{m},50 de long, couvert de papier enfumé ; la valeur de 1^{s} était à peu près de 20^{mm}, et la distance des spires de 15^{mm} au total à chaque tour. C'est l'horloge à secondes de Winnerl (n° 554) qui <A.70>marquait la seconde et qui synchronisait une pendulette à demi-seconde : tous les appareils chronographiques étaient soigneusement isolés les uns des autres.

Cornu a très rarement observé de jour, moment où la présence du Soleil dispense de toute précaution pour obtenir la lumière d'émission ; dans les expériences de nuit, au contraire, où l'on a employé la lumière Drummond, la lumière de retour est assez difficile à trouver à cause des petits changements de la réfraction entre le jour et la nuit. Voici comment A. Cornu décrit les conditions météorologiques nécessaire (p. 172) :

> Les nuits où le ciel est absolument découvert, nuits si précieuses pour les astronomes, ont toujours été mauvaises pour mes expériences. L'horizon était embrumé, la lumière de retour faible et onduleuse ; au contraire, les nuits où le ciel restait couvert de nuages,

[122] *Annales de l'Obs.* (Mém.), t. 13, 1876, p. 1-315 et 7 planches.

> surtout après une journée pluvieuse, ont été généralement satisfaisantes, au moins comme éclat du point lumineux de retour ; en revanche, dès que le ciel se découvrait, la température s'abaissait et l'image s'obscurcissait presque toujours. Les mois de juin, juillet et août se passèrent sans que je pusse faire d'observations dignes d'être enregistrées ; mais le mois de septembre (1874) fut très favorable et j'obtins aisément le nombre d'observations nécessaires à une discussion complète ; les mois suivants devinrent brumeux et la lumière de retour ne fut presque plus visible jusqu'au printemps suivant.

Les observations furent donc faites toutes <A.71>en septembre 1874 et le résultat définitif pour la vitesse V par seconde de temps moyen, dans le vide, fut de V = 300 400^{km}±1/1000^{e}.

Avec cette valeur, on trouve pour la parallaxe du Soleil π_0 = 8",88, (qui est trop forte) et pour l'aberration annuelle α de la lumière de W. Struve : α = 20",445.

III. – *Pilier géodésique, etc.*

On sait que la méridienne de Delambre, comme celle de la nouvelle mesure du Service géographique de l'Armée, passe par le sommet de la Coupole du Panthéon. Tandis que la méridienne de Picard et des Cassini passe par l'Observatoire. Le Service géographique a établi la liaison entre ces deux points par une triangulation, et le point de jonction est marqué sur la plate-forme de l'Observatoire par un pilier géodésique placé sur l'axe Nord-Sud du vieux bâtiment et à 6^{m} de la face Sud. C'est un prisme droit à base carrée de 0^{m}, 55 de côté, haut de 1^{m} et couvert par une pyramide quadrangulaire, de 0^{m},72 de côté et 0^{m},25 de hauteur. Ce pilier porte l'inscription : *Méridienne de France*, 1883.

Appareils pour les étoiles filantes, etc. – On a établi aussi sur la plate-forme deux appareils aujourd'hui en ruines pour l'observation des *étoiles filantes ;* l'un est sur l'arête centrale comme le pilier et donne à la lecture les angles <A.72>horaires et déclinaisons ; l'autre, fixé sur l'arête occidentale, *enregistre* la hauteur et l'azimut du point d'apparition et du point de disparition.

Mentionnons aussi les passages vitrés établis par Le Verrier pour aller de l'arrivée à l'équatorial de la tour de l'Ouest, puis à celui de la tour de l'Est ; il n'en reste aujourd'hui que deux parties : l'une est devant l'équatorial de la tour de l'Ouest et l'autre au-dessus du petit escalier qui descend au laboratoire photographique de Cornu et sous l'équatorial de la tour de l'Est.

IV. – *Chercheur de Comètes.*

Avant la restauration de 1795, l'escalier principal débouchait à la plate-forme par une assez large ouverture E (*fig.* 8, p. 34) par laquelle l'eau de pluie pouvait descendre le long de l'escalier. Cassini IV représente cet escalier comme couvert et la superstructure E (*fig.* 9, p. 35), qui abrite complètement l'entrée,

est représentée avec deux fenêtres donnant vers la plate-forme. En réalité ces fenêtres n'ont pas été percées, mais seulement la porte en face le Nord qui occupe presque toute la largeur. Cette superstructure, haute de $3^{m},50$ au-dessus de la plate-forme, est très propre à recevoir un chercheur de comètes, car les seules coupoles des tours Ouest et Est lui <A.73>cachent une petite partie du ciel. Le Verrier y installa ce chercheur et Dien y travailla ; il avait appartenu au personnel du régime antérieur et observé à Digne l'éclipse de 1842 dans laquelle il aperçut quelques étoiles. Il avait aussi travaillé à des cartes célestes connues.

LIVRE III.

LES CABINETS, DE 1793 A 1854.

Cassini IV, occupé par la restauration du grand bâtiment, annihilé par la Révolution, ne put s'occuper des Cabinets d'observation, qui, à partir de 1793, furent comme totalement abandonnés ; d'ailleurs ils ne renfermaient guère que d'anciens instruments[123].

CHAPITRE I. – LES CABINETS DE 1793 A 1830.

I. – *Le grand télescope de Dom Noël. Le télescope de Short.*

Perny[124] est nommé premier directeur <A.74>temporaire et remplacé ensuite par Nouet[125] ; <A.75>ils travaillent ensemble à l'observation des belles étoiles

---

[123] Décrits principalement dans les Chapitres XV et XVI de Ch. WOLF, *Histoire de l'Observatoire*, p. 229.

[124] J. PERNY DE VILLENEUVE publia, pour 1787, 1788, *Le guide céleste*, dont le dernier renferme l'histoire des découvertes sur les étoiles avant et après l'invention des lunettes ; il publia également, pour 1791, un *Planisphère nomographique* projeté sur l'horizon de Paris, avec son explication. Devenu directeur temporaire à la suite du décret du 30 août 1793 et du départ de Cassini IV, il découvre une comète quelques jours après, le 24 septembre. Les années suivantes 1794 et 1795 il observe avec Nouet au cercle entier, à la méridienne de Saint-Sulpice, et publie l'*Histoire de l'Astronomie pour l'an II* dans la Décade philosophique, n° 16, puis en 1796 et 1797 il travaille à des triangulations militaires en Belgique. Il était entré en 1785 à l'Observatoire comme second élève et s'était fait remarquer par son caractère très vif et dissimulé. Nous le perdons de vue en 1802, époque où il était encore en Flandre.

[125] NOUET (Nicolas-Antoine), né à Pompey près de Nancy le 30 août 1740, meurt à Chambéry le 4 avril 1811. Entré dans l'ordre de Citeaux, il vient à Paris en 1780 se préparer au professorat pour Morimont, mais dès 1782 il travaillait à l'Observatoire, et en 1783 il publia, sur les éléments de Laplace, des Tables d'Uranus qui servirent jusqu'à celle de Delambre en 1792. Envoyé à Saint-Domingue, Cassini IV lui réserva la première place d'élève qu'il occupa le 13 janvier 1786 avec un traitement de 900^{ff}, plus celui de 200^{ff} comme aumônier de l'Observatoire, ce qui s'ajoutait à une seconde pension de 600^{ff} que lui donne l'abbé de Morimont. Il était doux,

au moyen du cercle entier répétiteur, puis du Soleil à la méridienne de Saint-Sulpice, en 1794 et 1795, et enfin ils se dispersent. Lalande est nommé pour quelques jours « Directeur de l'Observatoire national », et y attire F. de Bissy, puis le Bureau des Longitudes est fondé ; il ne reste de l'ancien personnel que Bouvard, nommé bientôt astronome-adjoint du Bureau des Longitudes (7 thermidor an III = 25 juillet 1795) à la place de Harmand, démissionnaire.

Le Bureau se préoccupe d'abord de faire construire un pied pour le télescope de 22 pouces de la Muette, alors à l'Observatoire ; il fait agrandir la porte située au milieu du bâtiment, fait de grosses dépenses, avec le C^en^ Trémel, et finalement renonce à monter ce télescope ; mais l'instrument est resté en place jusqu'à 1841, époque où le Bureau prend la délibération suivante :

> 13 octobre 1841. – Considérant que le grand télescope, en le supposant même en très bon état, ne serait pas supérieur aux lunettes achromatiques de très <A.76>grande ouverture que les artistes sont parvenus à construire ; considérant que son pied est en fort mauvais état, et d'un système imparfait ; considérant, enfin, qu'il serait utile d'avoir un espace où les ballons



Fig. 15. – Cassini I (1625 juin 8 - 1712 sept. 14).

> captifs pourraient être conservés ; le Bureau des Longitudes arrête que cet instrument (le grand télescope) sera démonté.

D'ailleurs depuis longtemps un télescope <A.77>de platine réclamé par Rochon était également perdu pour le Bureau, qui alors, en 1807, acheta celui de Lemonnier, fait par Short :

---

honnête, travailleur et donna toute satisfaction dans ses 8 premières années de l'Observatoire, mais il vint ensuite demander à Cassini l'autorisation de se marier avec sa domestique. Nommé directeur temporaire le 1^er^ frimaire an III (11 décembre 1794). En 1796, il lève la Carte de Savoie et en 1798 il s'embarque pour l'Égypte, d'où il revient le 5 janvier 1802 avec de nombreuses observations, publiées d'abord dans la *Décade égyptienne*, puis partiellement dans la *Connaissance des Temps* de l'an XIII, p. 353-356.



Fig. 16. – Cassini III (1714 juin 17 - 1784 sept. 4).

> 13 mars 1807. – M. le Président (Laplace) représente que depuis longtemps on fait usage à l'Observatoire du Télescope de Short qui a appartenu à M. Lemonnier ; il pense que ce serait une acquisition utile. Les héritiers consentent à le laisser pour une <A.78>somme de 3000fr. Ce prix est agréé par le Bureau à l'unanimité, et il s'engage à en effectuer le payement en trois années au plus tard et par parties, qui ne pourraient être moindres que de 1000fr ; et en attendant il payera les intérêts de la somme qui sera due à raison de 5 pour 100.

En même temps on cherche à obtenir des instruments d'un type un peu nouveau, et d'abord le grand quart de cercle mural utilisé longtemps par Lemonnier, acquis pour 10 000fr, et placé sur le mur RN (*fig.* 17, p. 156) de Cassini IV.

II. – *Quart de cercle de Bird.*

Le 29 thermidor an V (16 août 1797), Lalande avait proposé, pour dépenses de l'Institut afférentes à la Section d'Astronomie, 17 000fr dont 12 000 pour ce mural, fait en 1752, – 3000 pour la lunette méridienne de Ramsden – et 2000 pour celle de Lenoir ; mais on le renvoya au Bureau des Longitudes.

> 29 frimaire an VI (19 décembre 1797). – Lalande a écrit le 25 au Directeur, François de Neufchâteau, pour solliciter l'acquisition du mural du Cen Lemonnier, 10 000fr ; il a envoyé sa lettre au général Bonaparte. Réponse le 27 : le Directoire donnera les moyens d'acheter le mural. Lalande a écrit au Ministre pour lui demander un rapport. Le Bureau pense qu'il doit faire la demande, et l'on rédige tout de suite une lettre.

Lalande touche cette somme de 10 000fr et <A.79>la remet à Lagrange, gendre de feu Lemonnier.

Peu après, le 5 prairial an VI (24 mai 1798),



Fig. 17. – Cassini IV (1748 juin 30 - 1845 oct. 18).

dans une visite à l'Observatoire avec l'architecte Legrand et les chefs de division Jacquemont et Camus, on décide, nous l'avons dit, de faire baisser le toit du Cabinet du côté du Nord pour placer les deux muraux ; <A.80>puis, sur la proposition de Méchain, on décide également d'exhausser de deux assises le mur qui doit les porter. Finalement le quart de cercle de Bird fut sans doute installé complètement au mois de frimaire an VIII (octobre-novembre 1799) : il était placé sur la face orientale et destiné à mesurer les distances zénithales du Sud. Le 25 décembre 1799, Méchain fut autorisé à supprimer la balustrade en fer qui se trouvait au sommet de l'escalier, dans la pièce de ce quart de cercle, et à faire clore son ouverture par une trappe.

Les dimensions du mur de Cassini ont été discutées par Ch. Wolf (*Hist. de l'Obs.*, p. 247, …).

En 1804, le 16 novembre et le 14 décembre, l'architecte Vaudoyer fut invité à trouver les moyens de mieux utiliser les plans et projets des Cabinets, à présenter un aperçu des dépenses, mais il semble qu'alors il ne fût pas possible de mettre la main à l'œuvre.

Quant au quart de cercle lui-même, il a $2^{m},50$ de rayon, égal à la distance focale de la lunette qui a 60^{mm} d'ouverture ; un objectif de Caroché fut substitué à celui qu'il portait en premier lieu.

> Le 9 mars 1809, Fortin a démonté le micromètre et retracé les divisions en parties effacées ; le micromètre a été remis en place le 13 mars au soir.
>
> Son grossissement [126] est de 70 à 80 fois. M. Lenoir a <A.81>exécuté un mécanisme ingénieux pour rendre constante la pression de la lunette sur le centre de l'instru-

[126] *Observations astronomiques faites à l'Observatoire royal de Paris*, publiées par le Bureau des Longitudes. Tome I, Paris, 1825, p. vij.

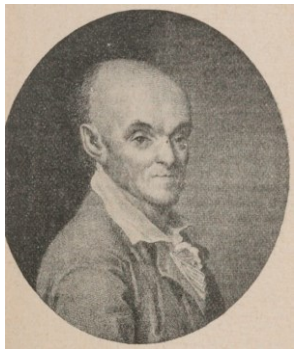


Fig. 18. – J. Lalande (1732 juill. 11 - 1807 avril 4).

-ment ; de sorte que, quelle que soit sa situation, le frottement est toujours à peu près le même et le moindre possible.

<A.82>

Le limbe du quart de cercle porte, comme la plupart de ceux du même artiste, deux divisions : l'une en 90 degrés, qu'on appelle *intérieure* parce qu'elle est la plus rapprochée du centre ; l'autre en 96 parties qu'on nomme *extérieure*. Chaque degré de la première est divisé de 5 minutes en 5 minutes, et chaque partie de la seconde est subdivisée en 16.

La lunette est munie d'un micromètre à cadran qui sert à apprécier le nombre de minutes et de secondes qu'il faut ajouter à l'arc lu directement sur le limbe pour avoir la distance zénithale observée. Il est nécessaire, pour cela, que l'on connaisse la valeur d'une révolution de la vis micrométrique et l'espèce de division que porte le cadran de cette vis. Or, la vis adaptée à l'instrument par Bird avait un cadran qui donnait directement les secondes, et dont la révolution entière valait 51",3 sexagésimales. C'est donc d'après cette valeur qu'il faudra convertir en minutes et secondes le nombre des révolutions que la vis a parcourues dans toutes les observations de distances au zénith, prises depuis le 29 août 1800 jusqu'au 12 du mois d'avril 1811 inclusivement.

A cette dernière époque, la vis micrométrique de Bird qu'un long usage commençait à rendre défectueuse, fut remplacée par une autre que M. Fortin avait faite avec un soin particulier. Une révolution entière de cette nouvelle vis vaut 45",9 sexagésimales. Mais le cadran est divisé en 100 parties ; en sorte que chacune de ces parties ne vaut que 0",459, au lieu d'être d'une seconde juste comme dans le micromètre précédent. C'est donc à raison de 45",9 et de 0",459 qu'on devra convertir en minutes et secondes les *révolutions* et *parties de révolution* données par les observations de distances zénithales de ce volume, à partir du 4 mai 1811 inclusivement.

<A.83>

Pour les distances au zénith (presque toujours au Sud), on donne : 1° le jour du mois ; 2° Les noms et caractères des astres ; 3° Les distances au zénith (intérieure sexagé-



Fig. 19. – Lagrange (1736 janv. 25 - 1813 avril 10).

-simale, extérieure en 96, extérieure réduite en sexagésimale) ; 4° Baromètre en pouces, lignes et dixièmes ; 5° Thermomètre intérieur et thermomètre extérieur, mais sans aucune réduction : nous verrons Le Verrier la donner plus tard. Pour le Soleil on donne généralement <A.84>le bord inférieur et le bord supérieur à la division en 96, mais à la division intérieure on ne donne qu'un bord. Pour la Lune on indique à combien de seconde on l'a observée du méridien.

Voici les volumes de la *Connaissance des Temps* qui renferment ces observations :

C. d. T.

Dates des obs.	Années.	Pages.
29 août 1800 - 31 déc. 1801	1823	299-316
1 janv. 1802 - 29 déc. 1802	1824	258-273
1 janv. 1803 - 31 déc. 1803	1825	__
24 sept. 1803 - 22 sept. 1804	1808	322-335[127]
23 sept. 1804 - 27 déc. 1805	1809	304-324[127]
2 janv. 1806 - 31 déc. 1806	1810	284-297[128]
1 janv. 1807 - 30 déc. 1808	1811	374-401[128] et 410-428

[127] Auteur : Bouvard ; thermomètre R.
[128] Auteurs : Bouvard et Mathieu ; thermomètre R.

C. d. T.

Dates des obs.	Années.	Pages.
2 janv. 1809 - 22 déc. 1809	1812	276-292[129]

La suite des observations, donnée en un volume in-folio, en 1825, est aux pages 1_2-121_2 et s'étendent du 5 janvier 1810 au 30 décembre 1819. Ici on nous dit :

> Les hauteurs du baromètre sont exprimées en millimètres et centièmes de millimètre ; et les thermomètres, intérieur et extérieur donnent les températures en degrés de la nouvelle division centésimale.
>
> L'erreur de collimation du quart de cercle a été déterminée d'après un grand nombre d'observations <A.85>d'étoiles fondamentales, faites avec cet instrument, en comparant les distances zénithales observées, avec celles que l'on trouve pour les mêmes étoiles en prenant une moyenne arithmétique, entre les catalogues de MM. Pond, Bessel, Brinkley, et les distances observées

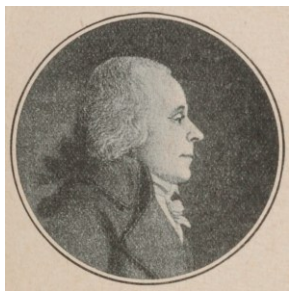


Fig. 20. – Laplace (1749 mars 28 - 1827 mars 5).

> avec le cercle de Reichenbach de l'Observatoire, par MM. Arago et Mathieu. On a employé dans les réductions, la table des réfractions publiée par le Bureau des Longitudes, et l'on a pris la latitude, pour la face méridienne de l'Observatoire, égale à 48°50'13",1.

On donne ensuite les positions de ces étoiles, au nombre de 15, pour 1816,0 et finalement la collimation de la division sexagésimale, de la <A.86>Chèvre à Antarès ou de 3° 3' à 74° 51' de distance au zénith, avec le nombre d'observations.

Cet instrument fut démonté en 1834, ce que nous savons parce qu'un ouvrier, A. Poiteau, fut grièvement blessé en démontant la lunette : le Bureau lui alloua la moitié du prix de ses journées pendant le temps de sa maladie.

[129] Auteurs : Bouvard et Mathieu ; thermomètre C.

III. – *Quart de cercle de Sisson.*

Le second quart de cercle, fait par Sisson et placé sur la face Ouest du mur méridien de Cassini IV, entra le même jour que celui de Bird à l'Observatoire ; il était destiné aux observations faites du côté du Nord, et elles furent peu nombreuses.

> Il a 1^{m},62 de rayon. La lunette grossit environ 60 fois. C'est celui que Lemonnier prêta à Lalande en 1751, pour faire, à Berlin, les observations correspondantes à celles de La Caille au cap de Bonne-Espérance, et qui ont servi à déterminer la parallaxe de la Lune. Le système des divisions intérieure et extérieure du limbe est le même que celui du quart de cercle de Bird. Une révolution entière de la vis du micromètre vaut 69",8. Le cadran de la vis est divisé en 100 parties ; par conséquent, chacune de ces parties vaut 0",698. L'erreur de collimation est égale à 70",2, quantité soustractive des distances au zénith, données par la division extérieure.

Ces observations, publiées aussi sans réduction, cessèrent complètement durant le mois <A.87>d'août 1819. Ce quart de cercle fut ensuite envoyé à l'Observatoire de Lyon.

IV. – *Lunette méridienne de Lenoir et mire Nord.*

Après une petite lunette de Canivet, Cas-



Fig. 21. – Méchain (1744 août 16 - 1804 sept. 20).

-sini IV avait placé en 1782, dans la tourelle à toit conique située au Sud de son gros mur méridien, une lunette achromatique méridienne de 42 lignes d'ouverture et 3 ½ pieds de foyer, <A.88>faite par Charité, sur le modèle d'une de Ramsden (Wolf, *Hist. de l'Obs.*, p. 250). Ensuite on en demanda une à Lenoir : elle fut placée dans le second cabinet méridien et, le 17 ventôse an IV (7 mars 1796) « Bouvard s'est chargé d'aller chez l'architecte Hubert

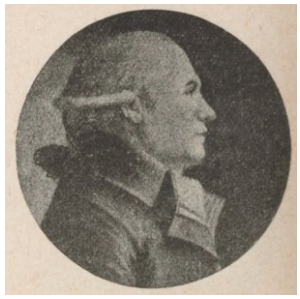


Fig. 22. – Delambre (1749 sept. 19 - 1822 août 19).

pour le placement de la lunette méridienne ». Mais les choses traînent en longueur faute de fonds et d'abord on place les piliers avec 2000^{fr} de l'Institut : ils sont en granit égyptien et furent terminés le 29 frimaire an VII (19 décembre 1798). Puis on se ravise : « Le président Méchain a proposé de mettre deux <A.89>piliers de pierre sous la lunette méridienne et assure que cela sera fait incessamment » ; en effet, le 24 floréal suivant (13 mai 1799),



Fig. 23. – J. N. Buache (1741 fév. 15 - 1825 nov. 21).

il dit que les piliers sont en place ; Méchain les a orientés, ils appuient sur un massif de 7 ½ pieds d'une seule pièce et au mois de septembre « Lenoir a fixé la lunette méridienne de l'Observatoire ».

<A.90>

Mire Nord. – La lunette méridienne avait d'abord une mire provisoire en bois, placée sur la face Sud du palais du Luxembourg. Le 2 septembre 1800, on la remplace par une mire en fer composée des trois plaques suivantes, en allant vers le palais :

1° Une plaque de tôle noire portant une ouverture circulaire de 0^{m},061 de diamètre et mobile dans le sens Est-Ouest, mais pouvant se fixer à demeure avec deux fortes vis de pression ;

2° Une plaque de tôle de 0^m,566 de long sur 0^m,514 de large avec une ouverture fixe de 0^m,149 de long dans le sens horizontal, sur 0^m,081 de large ;

3° Une bande de tôle peinte en blanc et fixe.

L'ouverture de la première laisse à découvert, sur la bande postérieure, un cercle blanc de même diamètre que le trou circulaire ; on l'amène exactement dans le méridien et, fixée, elle sert de point de mire ou de repère.

L'ensemble de la mire est solidement arrêté par des tenons de fer, scellés dans la pierre, à la base des balustres qui sont au-dessus de l'entablement de l'édifice.

Cette lunette servit jusqu'au 23 septembre 1803.

<A.91>

V. – *Lunette méridienne de Ramsden.*

On a vu que Lalande, le 27 thermidor an V (7 août 1797) avait demandé 3000^{fr} pour installer cette lunette, la première qui ait eu l'éclairage artificiel du champ par l'axe de rotation.

Il écrit de nouveau, le 2 prairial (an VI ?) au ministre de la marine Treilhart, et en parle à Jacquemont et à Camus :

> Citoyen Ministre,
>
> Le Bureau des Longitudes sollicite depuis deux ans un massif à l'Observatoire pour placer une lunette méridienne. Le grand voyage (d'Égypte) dans lequel on va faire des observations importantes exige plus que jamais que l'on puisse faire à l'Observatoire des observations correspondantes, dignes de la grande nation. Trois fois, on a mis des ouvriers et trois fois on les a ôtés faute de payement. Vous nous avez accordé un quart de cercle de 10 000^{fr}, mais il en faut 2000 pour le placer. Si vous nous accordiez 10 000^{fr}, nous placerions la lunette méridienne, nous la payerions et nous serions heureux. C'est pour l'Univers et la postérité que nous vous sollicitons, c'est pour la marine, dont nous avons tant besoin actuellement, c'est pour nous passer des observations que nous sommes obligés jusqu'ici d'emprunter aux tyrans des mers et de l'humanité, que nous devons détester comme Français et comme hommes.
>
> La politique tortueuse et immorale de *Mister Pitt* doit révolter des philosophes. Bonaparte nous avait promis ces 10 000^{fr} sur les fonds de la grande expédition ; <A.92>il est parti trop tôt, daignez y suppléer ; vous acquerrez des droits à la reconnaissance des savants. L'*Histoire de l'Astronomie* que nous imprimons chaque année consacrera notre reconnaissance pour l'année 6.
>
> Salut et respect.

Malheureusement on n'eut besoin de cette

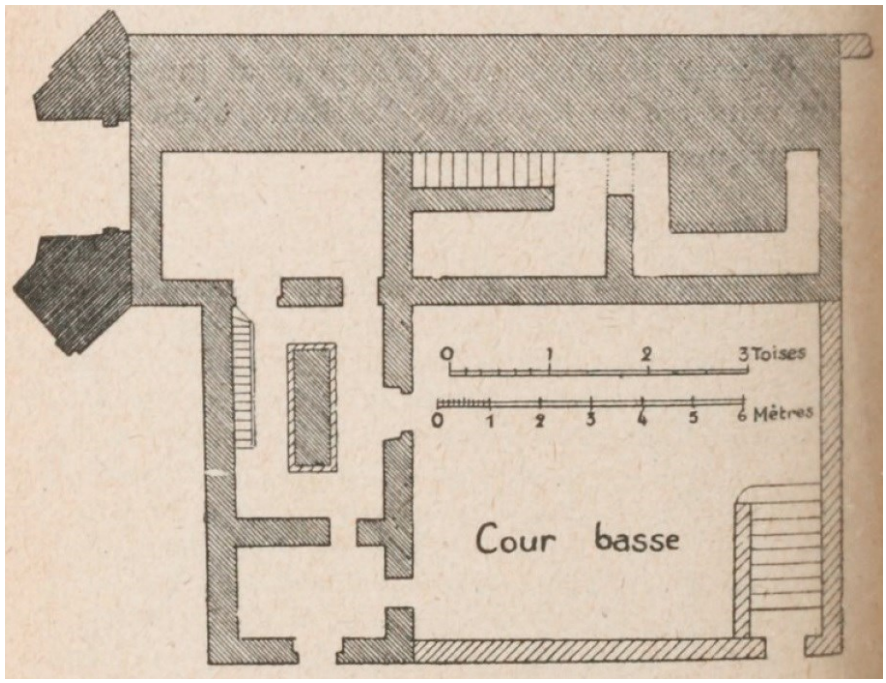


Fig. 24. – Entresol des cabinets, d'après un dessin du 20 novembre 1816. A gauche, en haut, on voit une petite partie de la tour de l'Est du vieux bâtiment.

somme qu'assez longtemps après, puisque la lunette Ramsden, achevée par Berge, ne parvint à Paris qu'en 1803 et fut installée la même année (*Conn. des Temps*, 1807, p. 313 ; – 1808, p. 255 ; – 1825, p. 249).

<A.93>

D'ailleurs, en décembre de l'année 1800, « l'eau perce par la grande trappe de la lunette méridienne ». On « écrira à l'architecte ».

Cette lunette était installée sur deux piliers en pierres dures, percées, (assise par assise), de supports fixes, par des écrous qui les traversent de manière à donner à l'instrument toute la solidité désirable. Ces deux piliers appuient sur un bloc unique placé au-dessous et représenté par la figure 24, faisant saillie sur le gros mur d'appui.

Le frottement de l'axe de rotation sur les coussinets est diminué au moyen de deux contrepoids, un de chaque côté.

Elle avait été mise à la place de celle de Lenoir dans le second cabinet méridien, et l'on commença d'y observer le 1er vendémiaire an XII (24 septembre 1803). Il restait à payer au constructeur un complément de 101 L. 10 d., ce qui fut réglé après le 21 août 1816.

La lunette est achromatique, de 2m,50 de long et de 0m,11 d'ouverture, avec un axe de rotation de 1m,24 et un grossissement d'un peu moins de 100. L'oculaire est mobile, de manière à pouvoir être placé en face le fil où l'on observe. Le réticule est composé d'un fil horizontal et de 5 fils verticaux également espacés.

<A.94>

VI. – *Appareils divers : Mire Sud, Niveau, Pendule.*

En 1782, Cassini III fit placer sur une remise, située sur le côteau de Montrouge, à 1000 toises environ de l'Observatoire, un poteau sur lequel étaient marqués dans le sens vertical, quatre points de mire, tous distants entre eux de 5 pieds 1 pouce, quantité égale à la différence de l'élévation de la lunette d'un quart de cercle, dans la position droite et dans la position renversée (*Mém. Acad.*, 1782, p. 296-297). Mais la remise, comme le terrain, appartenait à l'Hôtel-Dieu et Cassini III avait négligé de demander l'autorisation de planter ce poteau de mire ; l'ouvrier chargé du travail fut arrêté par le gardien et condamné à une amende.

Au mois d'août 1789 des brigands enlevèrent le poteau et détruisirent la remise ; le poteau fut rétabli en mars 1790 par Michaut, le charpentier de l'Observatoire, et il existait encore en 1800 (Ch. WOLF, *Hist. de l'Obs.*, p. 251).

En 1800, au même emplacement, sur une pyramide de pierre, qui existe encore, on installa une seconde mire composée d'une plaque de cuivre qui peut se mouvoir horizontalement sur des tringles de fer et se bien fixer dans le méridien ; elle est percée d'une ouverture circulaire de 61mm de diamètre et se projette sur une ouverture plus grande pratiquée <A.95>dans toute l'épaisseur de la pyramide. La lumière du jour l'éclaire ainsi par derrière et l'ouverture offre un point de repère qui paraît sous un angle de 7",8 ; de la sorte quand le fil du milieu la coupe en deux parties égales il reste un segment suffisamment distinct de part et d'autre de ce fil.

Le 20 août 1845, comme cette mire ne se projetait plus sur le ciel, à cause des travaux des fortifications, le Bureau décida de l'exhausser de deux assises ; mais quelque temps après, le 15 octobre, une nouvelle maison que l'on élevait vers la barrière Saint-Jacques acheva de rendre la mire tout à fait inutilisable.

Niveau. – Le niveau qui se suspend à l'axe de rotation, pour mesurer son inclinaison, a donné, par un grand nombre de mesures, 11",1 pour 26 parties de la division, de sorte que les corrections indiquées par le niveau doivent se faire à raison de 0",42 pour une partie.

Pendule. – Jusqu'à 1812 on se servit de pendules de Ferdinand et de Louis Berthoud, qui étaient en usage depuis plusieurs années. Alors on commença d'employer, dans les observations de passages, une pendule construite par Lepaute père et fils et qui remplaça les précédentes avantageusement. Elle se distingue par un *remontoir* dont l'objet est de réduire le nombre des engrenages ;

en même temps elle supprime l'embarras d'un poids <A.96>moteur. L'action du remontoir s'exerce de 5 secondes en 5 secondes. L'échappement est de Graham ; tous les pivots tournent dans des pierres fines.

Le pendule compensateur est composé de verges cylindriques. La suspension est à doubles ressorts en acier. Au-dessus de la suspension est un appareil au moyen duquel on peut allonger ou raccourcir le pendule, sans arrêter son mouvement et sans porter atteinte à la fragilité des lames.

La pendule est réglée sur le temps sidéral, compté de 24 heures en 24 heures à partir de *minuit*.

En août 1814, Bouvard, Arago et Mathieu « sont autorisés à s'entendre avec l'architecte pour faire construire, à côté des piliers de la lunette méridienne, une colonne de pierre qui servira de support à la pendule sidérale » de Lepaute.

VII. – *Cercle mural entier de Fortin.*

Le 8 octobre 1816, le duc d'Angoulême visite longuement l'Observatoire et il donne aussitôt 12 000^{fr} pour un nouveau Cercle mural. Le Bureau lui exprime tous ses remercîments et le prince, le 18 octobre, adresse au président la lettre suivante :

<A.97>

> Monsieur le Président du Bureau des Longitudes, Comte Laplace,
>
> J'ai reçu vos remercîments et ceux de vos Collègues. Je serai toujours heureux de pouvoir faire quelque chose pour le progrès des Sciences ; je sens tout le prix qu'une Société savante, telle que la vôtre, met à devoir, le plus possible aux observations faites en France, le perfectionnement auquel tendent ses efforts. J'ai désiré qu'elle fût affranchie de la nécessité de recourir à des Observatoires étrangers, et je suis charmé d'avoir pu lui en faciliter les moyens.
>
> La gloire qui revient à une nation de ses découvertes utiles dans les Sciences et dans les arts est sans doute une des plus désirables ; et la France qui a marché avec tant d'avantages dans cette carrière honorable, a plus qu'il ne faut d'hommes éclairés et laborieux pour soutenir sa réputation au dehors. Je suis assuré surtout que les membres du Bureau des Longitudes ont à cœur de donner au gouvernement du Roi cet éclat paisible et durable, fruit de l'expérience et des lumières.
>
> Vous pouvez compter…

A la même séance « Fortin offre d'entreprendre le cercle dont l'Observatoire a besoin et de faire l'exposition des moyens qu'il peut employer ».

Jusqu'ici c'est à des artistes étrangers qu'on devait la partie mécanique des appareils employés à l'Observatoire de Paris ; mais le Bureau se préoccupait,

depuis longtemps déjà, de les faire construire par des artistes français ; les circonstances aidant, il y réussit complètement, comme on va le voir par les extraits suivants des procès-verbaux :

<A.98>

> 6 novembre 1816. – On annonce que le Cercle qu'on se proposait de faire construire à Londres coûterait beaucoup plus qu'on ne l'avait dit d'abord. Cette considération, jointe à plusieurs autres de même force, détermine le Bureau des Longitudes à décider que l'instrument sera construit en France.
>
> Il est arrêté que la construction sera surveillée par une Commission à laquelle l'artiste exposera ses moyens ; la Commission arrêtera les dimensions des pièces principales.
>
> Cette Commission sera composée de MM. Laplace, Bouvard, Burckhardt et Arago auxquels M. Mathieu est adjoint. Le Bureau donne à la Commission tous les pouvoirs nécessaires. Elle pourra, à mesure que l'ouvrage avancera, faire des rapports et demander les sommes qu'il sera nécessaire de délivrer à l'artiste ; il est arrêté que la dépense ne doit pas passer 12 000^{fr}.
>
> 20 novembre 1816. – M. Arago annonce que M. Fortin a commencé le travail du Cercle ; il propose d'avancer à l'artiste une somme de 300^{fr}. Adopté.
>
> 14 octobre 1818. – M. Fortin fait tous ses préparatifs pour la division du Cercle ; il la commencera en février ; il divise le quart de cercle en 96 parties qui seront marquées sur des pièces mobiles qu'on pourra amener à la position la plus exacte ; on achèvera sur place.
>
> 27 septembre 1820. – On annonce que le Cercle est terminé et qu'il ne reste plus à faire que la division. On n'est pas encore d'accord sur les moyens à suivre ; cependant, on s'occupe des préparatifs qui seront également utiles dans toutes les méthodes. On donne des renseignements sur tout ce qui est déjà fait pour faciliter cette division ; à l'égard des sous-divisions, l'artiste a fait un secteur qui sera concentrique au Cercle et sous lequel le Cercle tournera.

<A.99>

> 13 décembre 1820. – On se dispose à faire la division du Cercle. Si les moyens réussissent comme on l'espère, ce sera un travail de 15 jours. Les divisions principales seront à 3° 45' l'une de l'autre ; ces intervalles seront tous divisés par des vis ; toutes ces divisions seront provisoires et placées sur des pièces mobiles.
>
> 16 janvier 1822. – On parle de la division du Cercle ; on a pris des mesures pour avoir une température constante. On parle aussi de quelques difficultés qu'on trouve à ce que deux personnes se

> réunissent pour les vérifications fondamentales ; on expose tous les procédés imaginés et suivis par M. Fortin, pour préparer cette division. M. de Prony se charge de voir l'artiste pour lui recommander d'arrêter définitivement les 96 points principaux.
>
> 27 mars 1822. – M. Fortin a déjà tracé les 96 divisions du grand cercle ; il commence aujourd'hui les dernières subdivisions ; on présente un essai de division fait sur une languette séparée. Le Bureau décide qu'une nouvelle somme de 1000^{fr} sera remise à M. Fortin.
>
> 22 mai 1822. – On annonce que le Cercle sera transporté vendredi prochain à l'Observatoire.
>
> 29 mai 1822. – Le commencement de la séance se passe à examiner le nouveau Cercle qui est en place ; il reste à faire quelques petits arrangements pour que l'on puisse commencer les observations. Le transport a été fait le vendredi 24, ainsi qu'il avait été annoncé ; on est arrivé sans le moindre accident en traversant le jardin du Luxembourg.
>
> 12 juin 1822. – On lit la lettre suivante de M. le duc de Damas à M. le Président :
>
> Je m'empresse, Monsieur le Marquis, de vous informer que M^{gr} le duc d'Angoulême a été si satisfait du superbe <A.100>ouvrage de M. Fortin et du compte que vous lui avez rendu des connaissances et des talents de cet artiste, que S. A. R. a demandé pour lui une pension et la croix de la Légion d'honneur. M. le Ministre de l'Intérieur s'est fait un plaisir d'accéder à cet égard au vœu de S. A. R. qu'il doit mettre incessamment sous les yeux du Roi. Monseigneur m'ordonne de vous faire connaître ses intentions bienveillantes pour M. Fortin, voulant vous procurer à vous-même, Monsieur le Marquis, la satisfaction de les annoncer à un artiste aussi distingué que vous honorez avec raison d'une estime particulière.
>
> Agréez, etc.
>
> 17 juillet 1822. – D'après le compte rendu de l'état fâcheux dans lequel se trouve actuellement M. Fortin, par suite des dépenses qu'il a faites pour la construction du grand Cercle, le Bureau autorise le Président à réclamer de prompts secours auprès du Ministre de l'Intérieur.

Nous n'avons point parlé du mur qui devait recevoir ce cercle. En mars 1817 il en est question et l'on insiste sur la nécessité de conserver les muraux. Après discussion, le président Prony se charge d'écrire au Directeur des Travaux publics ; on discute toutes les dimensions à donner à ce mur.

Le 4 juin, Bouvard informe le Bureau que S. A. R. M^gr^ le Duc d'Angoulême continue de prendre le même intérêt à l'Observatoire, et espère que la construction du mur n'éprouve aucune difficulté. En effet, l'architecte Vaudoyer fait divers plans de plus en plus simples <A.101>et établit ce mur dans la première partie de la salle méridienne ; en fin d'année, le ministre autorise la construction. Après quelques difficultés en janvier, époque où l'Observatoire était resté découvert, les travaux furent achevés en février, puis le tout fut entièrement réparé.

Tandis que les quarts de cercle sont dans la première pièce du Sud (*fig.* 24, p. 92) quand on arrive par la tour de l'Est, c'est immédiatement en entrant dans la première pièce et au-dessous que fut bâti le mur que nous venons de voir construire, et sur lequel fut installé le nouveau Cercle.

Il se compose d'un axe horizontal de fer forgé, à pivots d'acier, de près de 1^m^ de long et 0^m^,15 de diamètre, enchâssé dans un fort massif rectangulaire partant du sol et qui supporte l'instrument. A l'une de ses extrémités, cet axe se termine par un tambour central en cuivre jaune, d'environ 0^m^,40 de diamètre sur lequel ont été fixés par des pivots, 16 rayons faits avec des tubes de même métal, ayant à leur base 0^m^,07 de diamètre et 0^m^,04 à l'extrémité opposée.

On a employé un procédé ingénieux pour ajuster le limbe du cercle à ce système : les rayons avaient été faits plus longs d'environ 1^mm^ que celui de la circonférence de ce limbe et l'on a dilaté celui-ci en élevant sa température, de manière que son rayon devînt de la dimension de la monture. En cet état, on les a ajustés l'un dans l'autre, et le refroidissement <A.102>du limbe a servi à rendre la jonction plus intime.

La division de l'instrument est située de champ, sur deux lames incrustées dans le limbe de laiton : l'une d'argent comprenant les divisions de 15 minutes en 15 minutes et les chiffres, l'autre extérieure, de palladium et d'or, sur laquelle sont tracées les divisions de 5 minutes en 5 minutes.

La lunette a un objectif de Lerebourg, de 0^m^,11 d'ouverture, et se meut dans le plan du méridien avec le Cercle sur lequel elle est fixée. Elle porte à son foyer un réticule fixe, composé de trois fils verticaux, pour les passages qui servent à rectifier la position méridienne de l'instrument, et de deux horizontaux pour la mesure des hauteurs, dont le plus fin est destiné aux observations de jour. Le réticule est éclairé la nuit au moyen d'une petite lampe, suspendue latéralement vers le milieu de la lunette, qui est percée à cet effet d'une ouverture. On peut ajuster cette lunette sur un diamètre quelconque du Cercle.

Six microscopes micrométriques fixés sur le massif servent à faire les lectures. Chacun d'eux, ayant à son foyer une croisée de fils obliques, se meut au moyen d'une vis dont un tour correspond à 1 seconde, et dont le mouvement est indiqué par celui d'une aiguille sur un cadran, divisé en 60 parties qui donnent les secondes.

Les lectures se font ordinairement aux deux <A.103>microscopes opposés correspondant au diamètre horizontal, et l'on y emploie la lumière d'une

bougie. Quand on fait également usage des microscopes supérieurs, on se sert d'échelles particulières.

On expose l'instrument le moins possible au soleil, et les trappes qui l'abritent sont à double couverture, séparée par une couche d'air. En novembre 1823, on a construit un appareil calorifère au-dessous des Cabinets d'observation, pour réchauffer ce cercle à volonté.

Le cercle et l'axe sont soutenus par des contrepoids. Il y a des moyens de rétablir l'horizontalité de l'axe si elle venait à se dérégler ; et le cercle appuie sur le massif vertical par l'intermédiaire d'un second limbe fixé au massif. Les grands mouvements du Cercle se donnent à la main, et les mouvements doux à l'aide de verges, tenant à deux appareils mobiles qui servent à lier solidement et à volonté le cercle mobile au cercle fixe ; on ne serre qu'un de ces appareils à la fois.

Cet instrument fait le plus grand honneur à M. Fortin, qui le divisa par une méthode particulière et nouvelle. Il lui valut une médaille d'or à l'exposition des produits de l'Industrie française de 1823, quoiqu'il n'eût pas été déplacé pour y figurer. Le rapport du jury dit que les résultats des observations faites avec ce Cercle mural et avec celui de Greenwich ont déjà été comparés, et que l'instrument <A.104>français est sorti de l'épreuve sans aucun désavantage.

Les observations faites à ce Cercle commencèrent immédiatement, le 8 octobre 1822, mais comme on a dit, aux deux seuls microscopes horizontaux ; et l'on donne très souvent la correction soustractive des distances au pôle d'après la polaire ; elle est d'abord 1° 14', puis à partir du 1er janvier 1825, de 21° 16', la lunette ayant alors été changée d'environ 20°.

D'abord les seuls observateurs furent B (Bouvard) et M (Mathieu) qu'on n'indique pas ; à partir de janvier 1826 N (Nicollet) se joint à eux et alors on les indique chacun par leurs initiales. Enfin, en juin 1828, S (Savary) s'ajoute aussi à eux et l'on fait les lectures aux six microscopes ; mais le 9 décembre de la même année on cesse complètement d'y observer.

Une semaine plus tard, après avoir noté l'occultation d'Aldébaran (entrée et sortie) avec J. South, on cesse également d'observer à la lunette méridienne, à cause du mauvais état des Cabinets dans lesquels était placé ce Cercle et qui furent bientôt complètement construits à nouveau.

Après la réfection des Cabinets, Arago entretient le Bureau des essais qu'il venait de faire avec ce Cercle :

> Les traits de la division intérieure, vus au microscope, présentant une assez grande largeur et des bords en saillie de chaque côté, suivant la manière dont on <A.105>éclairait la division, il y avait des phases ; on risquait de viser tantôt un bord ou l'autre, tantôt le centre. M. Gambey, sur la demande de M. Arago, a réussi à faire disparaître entièrement les rébarbes. Quant à l'éclairage des traits,

> en écartant la lumière accidentelle étrangère aux miroirs, et qui peut rendre brillants les bords du trait, on obtient à l'aide de la lumière artificielle que les miroirs réfléchissent une image des traits toujours la même. Les observations faites à l'aide de cette lumière seront parfaitement comparables de jour et de nuit, ce qui n'a probablement pas lieu dans toute autre disposition.

La collimation polaire fut étudiée alors au moyen des étoiles fondamentales : on trouva que sa valeur moyenne « va progressivement en augmentant, du milieu de l'été vers le solstice d'hiver. La variation totale paraît être d'environ 12 secondes ; elle se reproduit chaque année avec quelques différences numériques, mais constamment dans le même sens. M. Arago fait remarquer, à cette occasion, que le pilier qui porte le cercle de Fortin n'est pas complètement isolé ; il est lié solidement au mur d'enceinte de l'Observatoire ».

Mauvais étudia également les erreurs de division et le 28 septembre 1853 il en entretint le Bureau, tant de l'étude que de la méthode. « Il résulte de son travail que l'erreur absolue de la moyenne des six microscopes n'excède jamais 1",35. Il signale en outre des erreurs de division qui se reproduisent régulièrement tous les 15 degrés dans une certaine étendue de la circonférence. »

<A.106>

Plus tard, il publia (*C. R. Acad. Sc.*, t. 37, p. 677-698, 7 novembre 1853) les erreurs des 72 divisions principales du Cercle ; mais sa disparition subite l'ayant empêché de remettre aucun papier, tout fut recommencé par Y. Villarceau, qui a donné les résultats dans le Tome I des *Annales* (Observations), p. xxxviij à L. Dans les deux pages qui suivent ce travail, Lépissier a indiqué le tableau de tous les traits défectueux ou endommagés.

Avant de passer à la période suivante, donnons l'opinion de Delambre sur celle qui finit. Dans une autobiographie, à laquelle nous avons déjà fait un emprunt, voici comment il s'exprime en 1821 :

> Quand la Convention, après la chute de Robespierre, était revenue à des sentiments moins hostiles pour les Sciences, on songea, d'après l'idée de Lakanal, à former un Bureau des Longitudes. En partant pour une mission, Lakanal remit son portefeuille et ses projets à Grégoire, membre comme lui du Comité d'Instruction publique. Grégoire nous assembla, Lagrange, Laplace, Borda et moi ; je ne me souviens plus si Lalande en était. Il nous lut le projet : les sections du Bureau étaient :
>
> *Astronomie :* Delambre, Lalande, Cassini et Méchain ;
>
> *Géométrie :* Lagrange et Laplace ;
>
> *Navigateurs :* Borda et Bougainville ;
>
> *Géographe,* Buache.

Quatre astronomes adjoints à la nomination du Bureau.

<A.107>

> Delambre représente qu'il était le moins ancien des astronomes, qu'il devait être mis le quatrième, ce qui fut accepté à l'instant.
>
> On discuta les articles du règlement sur lequel on nous laissait l'initiative. L'assemblée se sépara. Grégoire fit adopter son projet à la réserve qu'au lieu de 6000^{fr} de traitement qu'on avait eu l'idée de donner aux membres, le Comité des finances de la Convention fit mettre 800^{fr}. On donna le premier rang à la section de Géométrie : nous ignorons l'auteur du changement, mais nous ne l'attribuons nullement à Grégoire. On peut penser que les noms de Lagrange et Laplace devaient se trouver de droit les premiers sur la liste d'une Société de savants. La chose était juste en soi et nous n'en prévîmes pas les inconvénients.
>
> On peut croire qu'il est nécessaire que de grands analystes s'occupent particulièrement des théories astronomiques et que leurs ouvrages dirigent les astronomes en leur fournissant des secours, mais jamais on ne devra mettre un géomètre à la tête d'un Observatoire ; il négligera toutes les observations, à la réserve de celles pour lesquelles on aura besoin de ses formules. Ainsi jamais on ne regardera les étoiles, si ce n'est pour la pendule.
>
> L'inconvénient serait nul si tous les géomètres eussent été du caractère de Lagrange ; il avait son avis, mais jamais il ne cherchait à le faire prévaloir. L'autre géomètre était connu pour vouloir trop diriger. *C'est un homme de beaucoup d'esprit*, disait Monge, *je crois qu'il gouverne bien, mais il aime trop à gouverner et le laisse trop voir*. Nous sentons autant que personne, et mieux que personne peut-être, tout ce qu'il a fait pour l'Astronomie, par ses théories des planètes et des satellites, mais il aurait dû se borner là ou conduire autrement l'Observatoire dont il s'est fait à peu près l'unique directeur. On pourra lui reprocher qu'en plus <A.108>de vingt ans d'existence le Bureau des Longitudes n'ait pas déterminé la position d'une étoile, n'ait pas un instant songé à la confection du moindre catalogue. Ces réflexions, que nous n'imprimerons pas de notre vivant, ni tant que vivra M. Laplace, nous désirerions qu'elles ne fussent pas de nous, et nous les avons présentées avec force dans une assemblée du Bureau des Longitudes, quand nous pouvions accuser la négligence d'un astronome, mais elles n'ont produit aucun effet, et il est à craindre qu'elles n'en produisent jamais aucun, à moins qu'il ne renaisse un La Caille. Nous les consignons ici comme notre testament ; il ne doit être ouvert que quand nous ne serons plus.

Et cependant Delambre aussi a parfois manqué du sens de l'observation, comme dans son *Astronomie* (t. III, 1814, p. 59), où il dit, en parlant des taches solaires, *que c'est un phénomène plus curieux qu'utile, qu'il est du nombre de ceux auxquels on ne doit penser qu'une fois dans sa vie*. Il maintient cette opinion en faisant l'analyse du Mémoire que Flaugergues a inséré dans le Tome I de la *Correspondance Astronomique* de De Zach (1818, p. 351 et 362) et plus tard, en 1821, quand il

résume le Mémoire de Bianchi, dans le Tome V, p. 409 et 521. Voici ses propres expressions :

> J'ai motivé cet avis sur ce que l'incertitude des observations, le changement de figure et peut-être la mobilité des taches empêche d'en rien tirer de certain. J'ai recueilli plus de 100 taches de Messier, toutes observées au moins à 3 jours différents, j'en ai calculé plus de 30, sans en être plus avancé, ni pour le nœud, ni pour l'inclinaison, ni surtout pour le <A.109>temps de la rotation. Les astronomes qui m'ont précédé dans cette recherche n'ont été ni plus heureux, ni plus d'accord et j'ai perdu le courage avec l'espoir…

En revenant sur ce sujet en 1821, il maintient fortement son opinion et il donne les éléments déduits de 24 taches observées par Messier de 1765 à 1777 ; les années qui ont fourni le plus de ces taches sont 1768 et 1775.

CHAPITRE II. – RECONSTRUCTION ET AGRANDISSEMENT DES CABINETS PAR LE BUREAU DES LONGITUDES. – LUNETTE MERIDIENNE DE GAMBEY ET CERCLE MURAL DE GAMBEY.

La reconstruction des Cabinets traîna beaucoup d'abord. Déjà le 14 mai 1828 « M. Bouvard communique une lettre de M. Biet… On discute, en présence de cet architecte, les projets qu'il a faits et dont il met les dessins sous les yeux du Bureau. Une Commission, composée de MM. Prony, Bouvard, Arago et Mathieu fera un rapport à ce sujet ».

Quatre mois après, le Bureau s'occupe de la reconstruction, tout à fait nécessaire, et « arrête qu'il fera une démarche en Corps auprès du Ministre de l'Intérieur pour obtenir l'exécution du projet qu'il aura adopté ».

<A.110>

I. – *Reconstruction des Cabinets.*

Cinq mois encore (25 février 1829) et « le Bureau arrête qu'on s'occupera sans retard de la discussion des plans présentés par M. Biet… MM. Prony, Bouvard et Arago sont chargés de faire un rapport préalable à ce sujet » et le 11 mars, après une discussion approfondie, la majorité du Bureau décide que les massifs de la lunette méridienne, du Cercle et du quart de Cercle seront maintenus.

Alors le Comte Siméon, ministre de l'Intérieur, ne voit « aucun inconvénient à ce qu'on demande dès ce moment » cette reconstruction. Mais le 10 juin suivant, on n'a reçu encore rien de l'architecte. « On arrête qu'il sera écrit à M. Biet pour lui représenter combien il est fâcheux qu'il mette tant de lenteur, soit à faire exécuter les travaux déjà ordonnés, soit à fournir le devis des grands travaux présentés pour la reconstruction des Cabinets. »

Nouvelles lettres le 30 septembre 1829, puis le 8 septembre 1830 :

> Un membre appelle l'attention du Bureau sur l'extrême négligence que M. l'architecte de l'Observatoire met à répondre aux demandes qu'on lui a adressées. Il est arrêté que le Secrétaire lui écrira ; qu'il lui rappellera ses promesses formelles concernant le plan des nouveaux cabinets projetés ; qu'il lui fera sentir que de plus longs délais compromettraient peut-être d'une manière très grave les intérêts de la <A.111>Science et enfin qu'on se plaindrait à S. E. le Ministre de l'Intérieur si cette demande n'avait pas d'effet.
>
> On parle… des retards impardonnables que met l'architecte à se mettre en règle avec le Bureau.

Enfin, le 27 avril 1831,

> Le Roi étant venu visiter l'Observatoire à l'heure de la réunion ordinaire du Bureau, la séance n'a pas eu lieu. En parcourant le bâtiment, S. M. s'est exprimée dans les termes les plus positifs sur la convenance, disons mieux, sur l'indispensable nécessité de travailler promptement à la reconstruction des Cabinets. Elle a dit qu'elle en parlerait de la manière la plus pressante au ministre des Travaux publics. Le ministre de la Guerre qui accompagnait le Roi, en entretiendra aussi un collègue avec d'autant plus d'empressement qu'il a été *honteux* (ce sont ses propres paroles) de voir d'aussi beaux instruments si mal logés.

A la séance suivante, Biet apporte le projet, on le discute, on y fait des modifications, et le 11 mai,

> M. Bouvard demande qu'on substitue un mur d'appui vertical à l'encorbellement projeté. M. Biet déclare qu'il avait pensé lui-même à cette modification, qu'il l'a étudiée ; qu'elle ne peut donner lieu à aucune difficulté, et qu'elle produira une très forte réduction sur la dépense totale. Le Bureau arrête que le projet sera modifié conformément à la proposition de M. Bouvard. M. Biet promet ce travail pour mercredi prochain. Et le 25 mai, M. Biet reproduit ses plans avec les modifications qu'on avait demandées. Après une discussion approfondie, le Bureau arrête qu'ils seront adressés sans retard au ministre du Commerce et des Travaux publics.

<A.112>

> 25 janvier 1832. – On lit la Note que M. Arago a rédigée sur la nécessité de reconstruire le plus tôt possible les Cabinets où se trouvent le Mural et la Lunette méridienne. Cette note a été envoyée lundi dernier au Ministre des Travaux publics qui l'avait demandée, pour en faire usage à la Chambre lors de la discussion du budget.

Un arrêt survint, pour commencer les travaux, en mars 1832 d'abord, puis en avril et mai, de sorte que le Président multiplie ses visites pour que les travaux soient « achevés dans l'année » afin que les bonnes dispositions de la Chambre des députés n'aient pas été exprimées sans résultat.

> Le 9 mai, MM. de Prony et Biet rendent compte des difficultés qui s'opposent encore à l'ouverture des travaux… ; elles proviennent d'une interprétation particulière qu'on a donnée à un passage d'une lettre de M. de Prony et d'où est résulté l'opinion que le Bureau trouverait des inconvénients à voir les travaux exécutés en régie…

Après diverses explications, le 6 juin 1832

> Le Bureau est informé par l'architecte, qui assiste à la séance, que les travaux de l'Observatoire, commencés en régie par une décision ministérielle, vont être suspendus pour être mis en adjudication, si le Bureau ne demande pas qu'ils soient continués en régie. M. Biet communique au Bureau une lettre pour le Directeur des Travaux publics, dans laquelle il fait ressortir tous les inconvénients qui résulteraient d'un changement dans le mode d'exécution des travaux. Le Bureau, pour ne laisser aucun doute sur la position <A.113>dans laquelle il a cru devoir se placer, arrête que la lettre suivante sera adressée sur le champ au Ministre du Commerce et des Travaux publics par le président :
>
> Monsieur le Ministre,
>
> Le Bureau des Longitudes vient d'être informé qu'il était question de substituer le mode d'adjudication à celui de l'entreprise par règlement pour les travaux à exécuter à l'Observatoire. A cette occasion nous devons répéter ce que nous avons déjà écrit, que le bureau n'a aucun avis à émettre dans la manière dont ces travaux doivent être exécutés et que nous n'avons qu'un désir à former sur lequel nous insistons de nouveau, c'est qu'ils soient continués sans aucune interruption et accélérés le plus qu'il sera possible jusqu'à leur entier achèvement.

Les travaux ne furent pas interrompus, et lorsque, le 27 juin, le Président Prony alla visiter les fondations, « les travaux lui ont paru exécutés avec beaucoup de soin et avec de bons matériaux ».

De même, 15 jours après, « M. Bouvard annonce que M. le Ministre du Commerce est venu hier dans l'après-midi visiter les travaux, et qu'il a paru satisfait de l'activité qui règne dans tous les ateliers ».

Le 22 août, le ministre « annonce qu'en conséquence d'une nouvelle organisation du service des travaux de son ministère, ceux de l'Observatoire sont confiés à MM. Rohault fils, architecte en chef, et Rebelin, architecte inspecteur pour le service de réparation et d'entretien ; – à MM. Biet, architecte en chef, <A.114>et Letarouilly, architecte inspecteur pour le service extraordinaire ou des constructions nouvelles ».

Les travaux durent marcher rapidement, car dans la même séance Biet, introduit, présente les systèmes de châssis qu'il propose de mettre dans les croisées des nouveaux cabinets. Une Commission, composée des astronomes

de l'Observatoire et de MM. Lerebours et Gambey, est chargée de les examiner et d'en rendre compte au Bureau à la prochaine séance.

A part un incident financier, il n'y eut plus que celui relaté en ces termes par le procès-verbal du 4 juillet 1832 :

> Un membre a remarqué que le nouveau mur extérieur au Nord de l'Observatoire (mur FG., *fig.* 25, p. 116) est construit en pierre de Château-Landon de très petit échantillon. Cette pierre est extrêmement dure. Il faut beaucoup de temps pour la scier ou la tailler. Le prix de ce mur sera donc excessivement élevé. Il est à craindre qu'il n'absorbe une grande partie des fonds disponibles, et cela sans utilité, car le mur en question, qui n'aura presque rien à supporter, aurait pu être construit en pierre de taille ordinaire, mais même en moellon piqué.
>
> Le Bureau reconnaît la justesse de ces observations, mais comme il a été décidé qu'il se tiendrait à l'écart de toutes les questions relatives aux dépenses, il ne croit pas devoir en déférer directement au Ministre. Mais le Bureau invite MM. les Astronomes à présenter leurs remarques à l'architecte.

Au mois de mars 1833, « M. Arago annonce <A.115>que les travaux de l'intérieur des Cabinets seront bientôt terminés, que les trappes se poseront dans le courant de la semaine prochaine et que l'on pourra immédiatement après s'occuper de l'établissement des instruments ».

Cependant le 22 janvier 1834

> M. Biet est introduit ; plusieurs membres du Bureau se plaignent de la lenteur avec laquelle s'achèvent les travaux de peinture des nouveaux Cabinets, ainsi que de la manière dont s'exécutent les travaux. Une teinte unie aurait formé une lumière préférable aux instruments.
>
> M. Biet donne quelques détails sur les dépenses des constructions. La somme allouée ne sera pas dépassée, quant aux travaux de maçonnerie. Les mémoires qui seront à la charge du Bureau seront réglés à la fin de janvier. M. Biet promet d'accélérer les travaux de peinture et de les terminer avant 15 jours à dater d'aujourd'hui.

II. – *Organisation des observations dans la nouvelle salle.*

Cette nouvelle salle méridienne est représentée par la figure 14 qui montre l'entresol.

Il n'y a pas de figure qui soit relative au niveau le plus bas, celui de la cour du Nord ou du rez-de-chaussée : à ce niveau, presque tout est plein de terre ou caché, excepté l'intervalle entre le mur FG et le vieux mur du jardin (*fig.* 25) ; il y a aussi une entrée pour un petit escalier. Le mur FG a été construit

<A.116>pour agrandir la salle proprement dite du côté du Nord, et l'entrée du rez-de-chaussée a probablement été pratiquée du temps de Le Verrier.

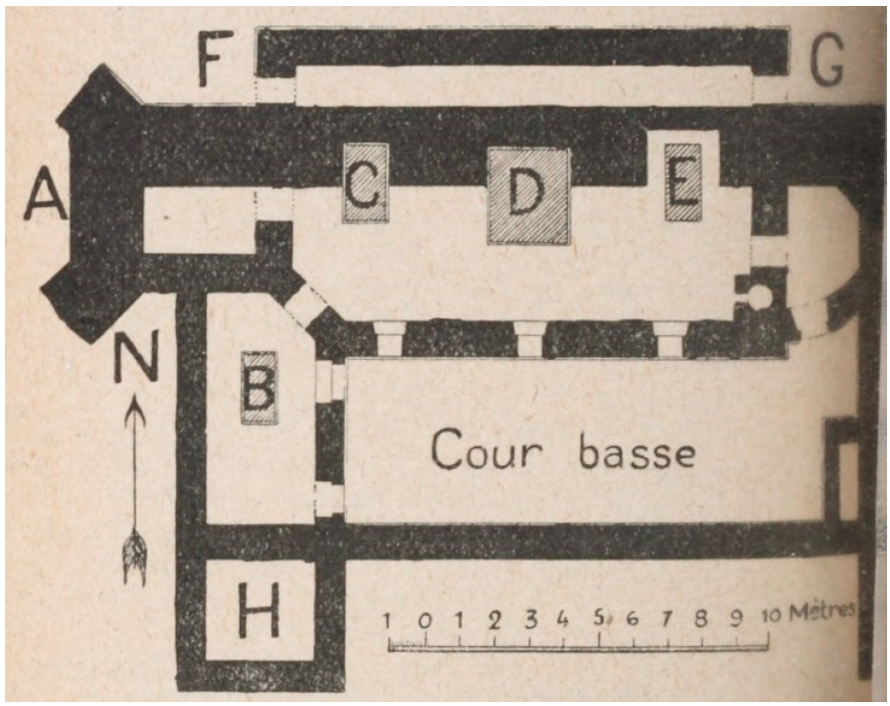


Fig. 25. – Plan de la nouvelle salle méridienne au niveau de l'entresol. A Tour de l'Est du grand et vieux bâtiment. – B, C, D Piliers respectifs des quarts de cercle (B) ; – cercle de Fortin (C) ; – E Pilier où l'on installera le cercle de Gambey.

La figure 25 est, avons-nous dit, le plan au niveau intermédiaire, celui de la courette basse du Sud, et on y voit le foyer du calorifère avec lequel on chauffe la salle dans les temps de dégel. On aperçoit aussi le vide

<A.117>

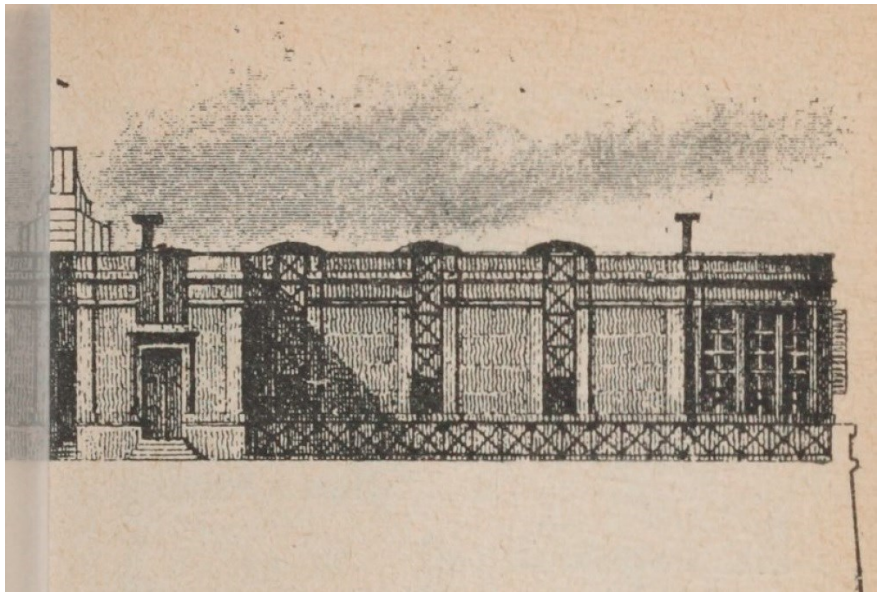


Fig. 26. – Vue en élévation de la nouvelle salle méridienne, prise du Sud, vers 1840.

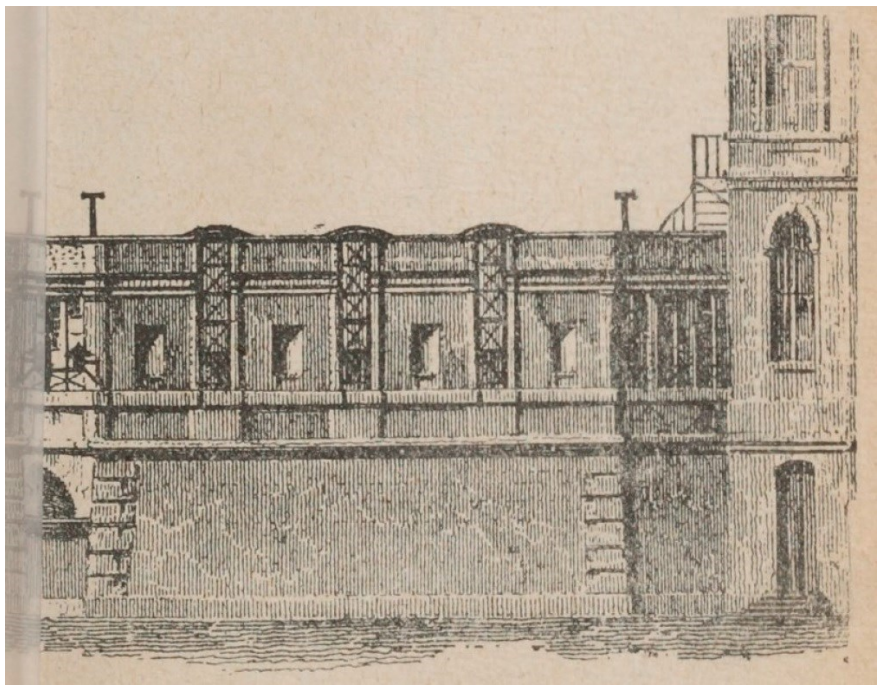


Fig. 27. – Vue en élévation de la nouvelle salle méridienne, prise du Nord, vers 1840.

<A.118>

pratiqué par Le Verrier autour du pilier du cercle E (*fig.* 25) de Gambey.

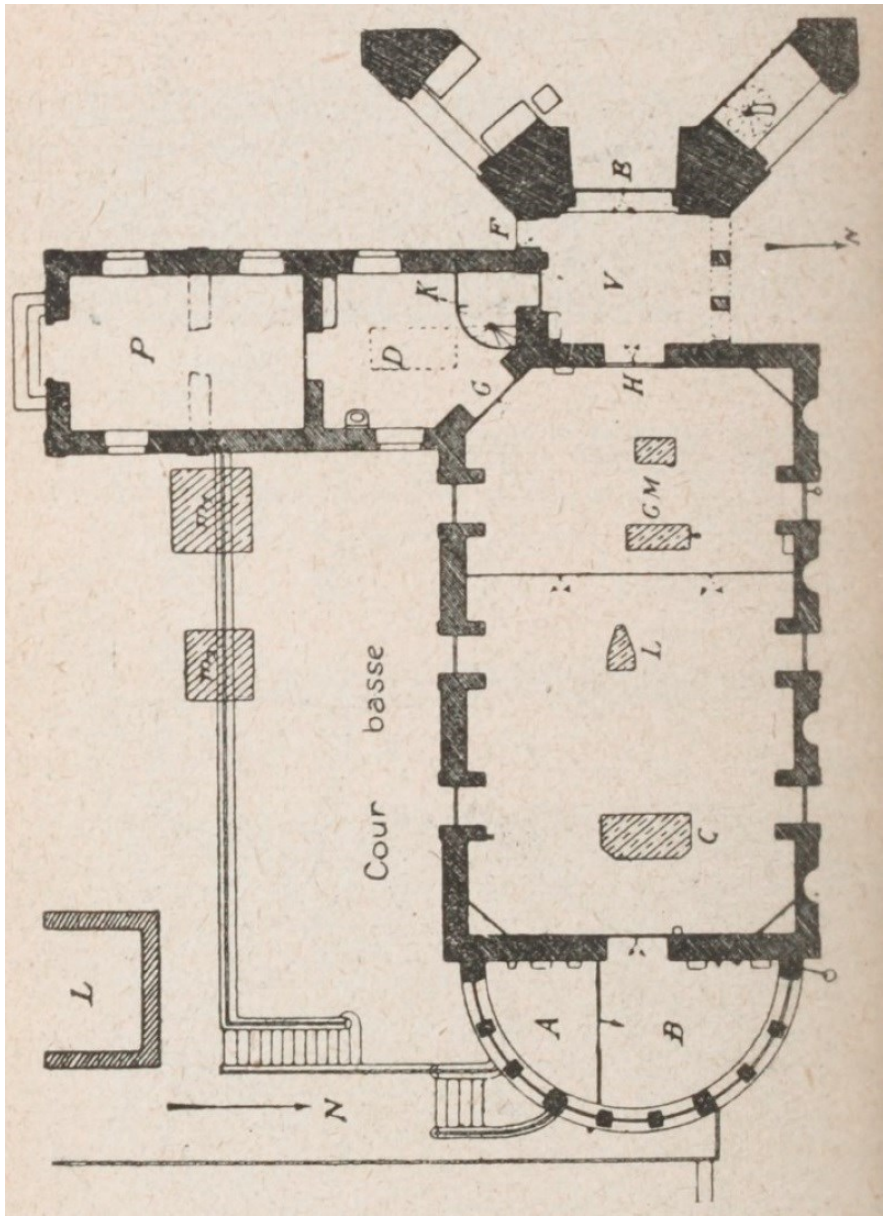


Fig. 28. – Plan de la nouvelle salle méridienne, en 1925, au niveau du premier étage, qui est celui du jardin haut et des instruments (10^{mm} valent 3^{m},4).

La figure 28 est le plan de la nouvelle salle méridienne en 1925, mais où l'on a remplacé <A.119>récemment en L les deux piliers de la lunette méridienne par un pilier unique destiné à recevoir un petit instrument portatif.

Nous avons dit que la figure 26, p. 117, montre l'élévation de la salle méridienne prise du Sud au niveau du jardin.

Le 24 février 1834

> M. Arago annonce au Bureau que les constructions des Cabinets sont sur le point d'être terminées. A l'occasion de la reprise des travaux astronomiques, M. Arago fait remarquer au Bureau combien il serait à désirer que l'Observatoire de Paris pût rivaliser avec ceux de Londres, de Kœnigsberg, sous le rapport du nombre des observations régulières. Là, non seulement on publie de longues suites de telles observations, mais on s'occupe immédiatement de les réduire. Pour arriver à ce résultat, M. Arago pense qu'il faudrait adopter pour l'Observatoire une organisation analogue à celle des Observatoires étrangers : confier à l'un des membres du Bureau la direction des travaux réguliers et placer sous ses ordres plusieurs jeunes gens chargés des observations et des calculs courants. Le Directeur rendrait de temps en temps compte au Bureau des travaux entrepris.
>
> Une Commission présentera, dans la séance prochaine un projet de règlement pour l'Observatoire de Paris.
>
> La Commission nommée au scrutin se composera de MM. Arago, Bouvard, Mathieu, Poisson et Biot.

Le 24 mars suivant, Arago lit, au nom de cette Commission, un projet de règlement, et la discussion est renvoyée à la séance prochaine, où en effet, après discussion, on l'adopta en ces termes :

<A.120>

> *Nouveau règlement du Bureau des Longitudes concernant le service de l'Observatoire de Paris.*
>
> ART. 1. – Dans la première séance de janvier de chaque année, le Bureau nommera au scrutin et à la majorité absolue des suffrages des membres et adjoints présents, l'astronome, membre ou adjoint, qui pendant cette année sera chargé de diriger les observations de toute nature qui doivent être faites à l'Observatoire de Paris.
>
> ART. 2. – Le membre chargé de diriger les observations pourra être indéfiniment réélu.
>
> ART. 3. – Ce membre rendra au Bureau, tous les trois mois, un compte détaillé des observations qui auront été prescrites.
>
> ART. 4. – Afin de mettre le membre délégué en mesure de pourvoir à la multitude de travaux que l'état actuel de l'établissement comporte, le Bureau lui adjoindra des jeunes gens qui porteront le titre d'élèves observateurs.
>
> ART. 5. – Les élèves seront logés à l'Observatoire, et tenus dans tous les cas de se conformer aux ordres que leur donnera le directeur.

ART. 6. – Le Directeur sera tenu de faire lui-même ou de faire faire par les élèves, toutes les observations qui lui auront été signalées dans un programme rédigé par le Bureau. Ce programme sera remis au Directeur en janvier au moment de son entrée en fonctions. Les modifications ou additions que le Bureau pourra vouloir faire subir à son programme, dans le courant <A.121>de l'année deviendront obligatoires pour le Directeur dès le moment qu'elles lui auront été indiquées.

ART. 7. – Les observations, brutes ou réduites, portées au programme, ne pourront être communiquées aux particuliers et aux corps scientifiques qui auraient intérêt à les connaître que par l'intermédiaire du Bureau.

ART. 8. – Le nombre des élèves sera au moins de deux. On portera ce nombre à quatre aussitôt que les ressources pécuniaires du Bureau le permettront.

ART. 9. – Chacun des élèves recevra pour son travail une indemnité qui sera fixée par le Bureau. Elle ne pourra pas excéder 2000[fr].

ART. 10. – Lorsqu'un membre désirera se livrer à une recherche spéciale, il le fera connaître par écrit au Bureau. Dans la séance qui suivra celle où la demande aura été faite, le Directeur présentera également par écrit ses remarques sur la possibilité ou l'impossibilité de concilier les observations projetées avec les travaux réguliers et ordinaires de l'établissement ; enfin, 7 jours après, le Bureau statuera.

ART. 11. – Dans l'intérêt des travaux astronomiques, les membres du Bureau s'interdisent eux-mêmes la faculté d'introduire des curieux dans la salle de la lunette méridienne et du cercle mural, aux époques où un ciel serein permet de se livrer aux observations. Cette interdiction s'étendra à la grande tour au moment d'une éclipse, d'une occultation d'étoile ou des immersions et émersions des satellites de Jupiter.

Huit jours après, Arago est nommé *Directeur des observations*, et immédiatement il présente <A.122>comme élève Eugène Bouvard qui est élu. En même temps, on donne lecture du programme suivant, destiné à servir de règle en 1834 aux astronomes de l'Observatoire :

SEANCE DU 9 AVRIL 1834. – *Programme arrêté pour l'année 1834 par le Bureau des Longitudes et destiné à servir de règle aux astronomes de l'Observatoire de Paris.*

Le Soleil, la Lune et les planètes seront observées au méridien avec l'instrument du passage et le Cercle mural, toutes les fois que l'état du ciel le permettra.

Afin que les observations puissent être calculées avec toute la précision désirable, on s'astreindra à observer, à l'aide des deux mêmes instruments, avant et après le passage du Soleil et des planètes, un certain nombre d'étoiles bien connues. Autant que possible ces étoiles, destinées à servir de termes de comparaison, devront se trouver sur le parallèle de l'astre observé.

La Lune, comme le Soleil et les planètes, sera comparée aux étoiles principales placées dans son voisinage. De plus, et dans la vue de favoriser la détermination des longitudes terrestres, on observera soit avant, soit après le passage de cet astre au méridien, toutes les petites étoiles qui auront été indiquées à l'avance dans les diverses éphémérides.

Le Bureau recommande aux astronomes, d'une manière toute particulière, les observations de Mercure qui jusqu'ici ont été trop généralement négligées, et celles des quatre nouvelles planètes.

A l'époque de l'apparition d'une comète, les déterminations journalières de l'ascension droite et de la déclinaison de cet astre, marcheront en première ligne dans les devoirs imposés aux astronomes.

Toutes les immersions et émersions d'étoiles, indiquées <A.123>dans les éphémérides pour les six premières grandeurs, seront régulièrement observées. Les immersions des étoiles de 7^{e} et 8^{e} grandeurs sont ordinairement sujettes à trop d'incertitude pour que leur observation doive faire négliger d'autres travaux. Toutefois le Bureau les recommande au zèle des astronomes, ne fût-ce qu'à raison du parti qu'il est possible d'en tirer quelquefois dans des recherches géographiques.

On observera régulièrement les immersions et les émersions des satellites de Jupiter. On notera avec soin l'ouverture de la lunette employée, sa longueur et son grossissement. Quand deux astronomes observeront simultanément, ils se serviront autant que possible de lunettes de forces différentes, mais ils auront le soin d'alterner de telle manière que celui qui, un certain jour, se sera servi de l'instrument le plus puissant, fasse, le jour suivant, usage de l'instrument le plus faible, et ainsi de suite indéfiniment.

Les observations d'étoiles dont il a été question dans les articles précédents, avaient principalement pour objet la détermination des ascensions droites et des déclinaisons du Soleil, de la Lune et des planètes, mais ce n'est pas sur ces étoiles seulement que devra se porter l'attention des astronomes. Le Bureau attachera le plus grand prix à doter promptement l'Astronomie d'un catalogue d'étoiles fondé sur des observations de Paris et qui se fasse également remarquer par son exactitude et par son étendue.

Parmi les étoiles destinées à faire partie du catalogue qui vient d'être mentionné, seront comprises au premier rang celles dont les observations peuvent servir le plus avantageusement à la détermination des constantes de l'aberration et de la nutation.

Aussitôt que la lunette murale aura été établie, on s'occupera assidûment des observations de la <A.124>parallaxe annuelle des étoiles voisines du zénith de Paris.

Le seul moyen de reconnaître si les observations marchent d'une manière régulière, étant de les comparer minutieusement entre elles ; et cette comparaison ne pouvant se faire avec certitude que sur des observations réduites, le Bureau arrête qu'il sera procédé, sans retard, au fur et à mesure des travaux, à tous les calculs que ces réductions nécessitent.

Le Bureau se réserve de régler par des programmes séparés les travaux qui doivent être faits avec l'équatorial, les instruments magnétiques et météorologiques.

En 1841 et en 1847 on fit les additions suivantes :

1er décembre 1841. – Il est décidé que le Directeur reste exclusivement chargé de toute la responsabilité relative à la conservation des instruments de l'Observatoire. C'est lui qui fera exécuter les ordres du Bureau pour les constructions nouvelles, les perfectionnements et les déplacements des anciens instruments.

Le Bureau arrête aussi qu'aucune observation astronomique, magnétique, météorologique, faite à l'Observatoire de Paris, ne pourra être communiquée à qui que ce soit, que par l'intermédiaire du Directeur. Il sera toujours rendu compte au Bureau des communications de ce genre que le Directeur aura faites.

Règlement.

20 octobre 1847. – Les trois plus jeunes astronomes de l'Observatoire membres de l'Académie des Sciences seront de service à tour de rôle durant une semaine.

Deux des élèves astronomes leur seront adjoints, <A.125>aussi à tour de rôle, pour faire les observations méridiennes.

L'astronome académicien choisira chaque jour l'instrument dont il voudra faire usage, et assignera aux deux autres observateurs les instruments dont ils devront se servir.

En cas d'empêchement les astronomes académiciens et les élèves astronomes pourront se faire remplacer.

Les observations seront transcrites sur les registres au plus tard dans un délai de 24 heures.

Les observations obligatoires comprennent l'observation du Soleil, de la Lune et des planètes ; l'observation journalière de la polaire et des étoiles, particulièrement de celles qui seront placées sur le parallèle des astres mobiles ; l'observation des occultations d'étoiles et des éclipses des satellites de Jupiter ; les observations méridiennes des Comètes ; enfin les observations météorologiques.

> Dans la semaine qui suivra celle où il était de service, l'astronome académicien sera chargé, conjointement avec l'élève, qui restera libre, des observations à faire à l'équatorial, savoir celles des comètes et des planètes télescopiques.
>
> L'astronome qui aura découvert une comète aura néanmoins le privilège de l'observer hors de tour, pendant tout le cours de son apparition.
>
> Tous les astronomes indistinctement auront la libre disposition de l'équatorial, pour des recherches particulières, lorsque cet instrument ne sera pas employé aux observations courantes. Les heures où chaque astronome pourra ainsi faire usage de l'équatorial leur seront indiquées par le directeur.
>
> Aucune observation ne sera communiquée à qui que ce soit sans la permission du directeur de l'Observatoire <A.126>sauf, en cas de besoin, la décision définitive du Bureau des Longitudes.
>
> Les registres contenant les observations resteront constamment dans les cabinets ; il est formellement interdit de les déplacer.
>
> Nul ne sera admis à faire visiter l'Observatoire sans la permission du directeur.

III. – *Établissement de la lunette méridienne de Gambey.*

La lunette méridienne de Ramsden avait sa puissance inférieure à celle du Cercle entier de Fortin, et même à celle du grand quart de cercle de Bird. Aussi le 22 octobre 1823 se décida-t-on à commander à Gambey une nouvelle lunette :

> Le Bureau nomme MM. Bouvard, Arago, Mathieu et Nicollet pour surveiller, dans tous ses détails, la construction d'une lunette méridienne de six pouces d'ouverture, qu'on mettra le plus tôt possible à la place de la lunette méridienne de Ramsden.
>
> 14 avril 1824. – Sur le compte qui lui a été rendu par une Commission composée de MM. Bouvard, Mathieu et Arago, des essais comparatifs qui ont été faits à diverses reprises avec les deux belles lunettes de 6 pouces d'ouverture, construites par MM. Lerebours et Cauchoix, le Bureau décide qu'une soumission cachetée lui sera adressée par ces artistes opticiens et qu'il fera l'acquisition de celui des deux objectifs dont on aura demandé le moindre prix.
>
> 21 avril 1824. – Les prix demandés par ces deux <A.127>artistes sont de 800^{fr} et de 3500^{fr}. Le Bureau arrête conséquemment que l'objectif de M. Cauchoix sera appliqué à la nouvelle lunette méridienne que M. Gambey exécute par ses ordres.

Comme à la fin de 1829 la lunette n'était pas livrée, on décide de faire chez Gambey des visites hebdomadaires dans lesquelles Nicollet, Mathieu, Savary, etc., verront l'avancement graduel du travail.

> 30 mars 1830. – Le Bureau, apprenant que la lunette méridienne de M. Gambey est installée sur ses piliers, se transporte dans les Cabinets pour l'examiner. Toutes les parties de ce bel instrument ont paru bien combinées et d'une parfaite exécution ; mais le mécanisme à l'aide duquel la lunette doit être renversée, n'est pas encore construit. Le Président invite en conséquence les Commissaires du Bureau à ne pas négliger les visites dont ils sont chargés et à faire en sorte que l'appareil en question, et sans lequel la lunette ne saurait être employée, soit achevé le plus tôt possible.
>
> 16 juin 1930. – L'horizontalité de l'axe a été établie à l'aide d'un grand niveau. Les petits niveaux fixes ont offert quelques irrégularités dépendant peut-être de légères flexions auxquelles on va s'empresser de remédier. L'axe optique est maintenant bien placé ; l'un des oculaires a besoin d'être modifié ; le champ est trop diffus sur les bords.
>
> 14 juillet 1830. – On arrête que le Secrétaire écrira à M. Gambey pour lui demander de fournir sur-le-champ la liste des instruments entiers ou portions d'instrument, commandés par le Bureau, qui peuvent <A.128>être achevés dans la quinzaine. Quant aux autres instruments, M. Gambey sera prévenu que les délais inexplicables qu'il met à les fournir, autorisent le Bureau à y renoncer, et à s'adresser désormais, malgré tous ses regrets, à des artistes étrangers.

Gambey rapporte l'oculaire, emporte un bouchon à verre dépoli… ; beaucoup de choses restent à faire, notamment les microscopes qu'il doit donner dans 15 jours, etc. Enfin, le 17 novembre il promet tout pour la fin de la semaine. Mais alors ce sont les Cabinets qu'il faut reconstruire, et le 23 avril 1834, Gambey place « définitivement les fils de la lunette méridienne ; les fils sont bien tendus et bien espacés ».

> Puis M. Arago s'est assuré aujourd'hui que, pendant l'observation du passage du Soleil la chaleur inégale que reçoivent les deux tourillons de la lunette méridienne, suffit pour produire dans l'axe optique une déviation de 10" de degré au moins, déviation qui n'existait pas un instant avant l'observation. M. Arago pense qu'il sera nécessaire de soustraire par un écran les tourillons à la chaleur solaire ; les rayons ne pourront tomber que sur l'objectif.
>
> On parle de la vérification et du retournement de la lunette méridienne. M. Arago pense que le retournement pourra avoir lieu dans l'intervalle du passage de la polaire par un fil et par le fil suivant.
>
> M. Biot demande si l'on peut obtenir la même précision avec les différents fils. M. Biot a observé que le fil du milieu donne une certitude beaucoup plus grande.

On s'assurera directement si, dans des positions

<A.129>

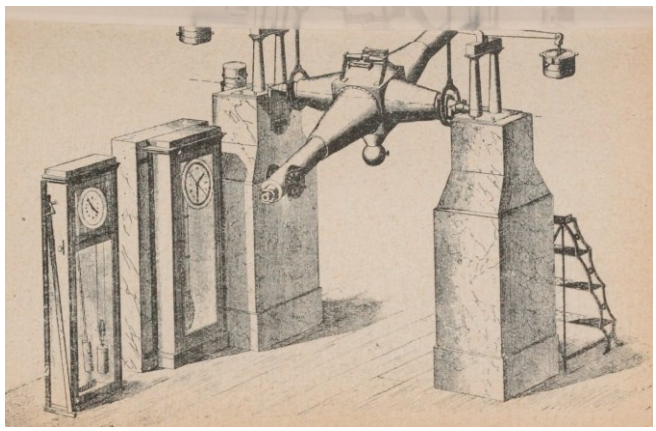


Fig. 29. – Installation définitive de la lunette méridienne de Gambey.

<A.130>

différentes, il existe des flexions inégales dans le tuyau de la lunette.

La lunette, dans son installation définitive, est représentée par la figure 29. On voit que le corps se compose d'un cube central qui a 0^m,36 de côté, réunissant, par deux faces opposées, deux cônes tronqués auxquels s'adaptent des tubes cylindriques. Les extrémités de ces tubes portent, l'une l'objectif, l'autre le système oculaire.

Deux autres faces opposées du même cube reçoivent les larges bases de deux autres cônes tronqués. Aux extrémités libres de ceux-ci sont adaptés les tourillons d'acier fondu, dont l'un est plein et l'autre creux. Avant le 30 juillet 1838 cet axe de rotation portait à une de ses extrémités un cercle de 1^m de diamètre, qui fut supprimé à cette époque.

L'objectif a 0^m,15 d'ouverture libre et 2^m,40 de distance focale. Il a été travaillé, on l'a vu, par Cauchoix. La monture de l'objectif porte extérieurement un obturateur présentant des ouvertures concentriques de 0^m,070 et de 0^m,035 de diamètre, destinées aux observations du Soleil. Le même obturateur est muni de trois verres dépolis de 0^m,03 de diamètre, disposés excentriquement et servant à éclairer les fils pendant ces observations.

Primitivement, à partir de 1834, l'extrémité oculaire avait un réticule de 5 fils fixes. Les distances des quatre fils latéraux au fil du <A.131>milieu ont été obtenues par la considération des passages de la Polaire : on a déduit ensuite les distances des divers fils à leur moyenne. Le 8 octobre 1848 on met un réticule de fils de platine brisé par accident le 13 avril 1854. Le Verrier a calculé leurs distances au fil V_m ; qu'il trouve ainsi :

		1er janv. 1837 au 6 août 1848.	8 sept. 1848 au 6 oct. 1848.
Fil	I	+ 34,486	+ 34,536
»	II	+ 17,252	+ 17,295
»	III	+ 0,017	+ 0,023
»	IV	- 12,250	- 17,299
»	V	- 34,505	- 34,555

		7 oct. 1848.	8 oct. 1848 au 13 avril 1854.
Fil	I	+ 34,503	+ 34,552
»	II	+ 17,232	+ 17,300
»	III	+ 0,163	+ 0,039
»	IV	- 17,296	- 17,262
»	V	- 34,603	- 34,550

Il a également montré que l'instrument n'a jamais été très stable et qu'il a éprouvé des variations diurnes différentes suivant les saisons. Cependant il a déterminé les valeurs moyennes des constantes *n* et *c*, aussi les corrections personnelles à employer de 1837 à 1853.

En 1855 ce système de fils fixes fut remplacé par un micromètre à fil mobile, établi sur un <A.132>plan nouveau et construit par Brünner père. Il se composait : 1° d'un disque solidement fixé au corps cylindrique de la lunette et portant un fort collier, muni de vis de serrage ; 2° d'un micromètre à vis micrométrique, avec 21 fils fixes ; nous ne le décrirons pas en détail ; on peut voir à ce sujet les *Annale*s (Obs.), t. XII, 1856, p. 2.

L'oculaire habituellement employé grossit 150 fois.

Le pas de la vis micrométrique est de $0^{mm},5$. La tête de vis avec compteur de tour est divisée en centièmes de tour.

Intérieurement au cube central, est adapté un réflecteur mobile que l'on déplace au moyen d'un bouton situé à l'extérieur, près du micromètre, et servant à éclairer le champ de la lunette. A l'aide de la même tige on produit l'éclairage des fils sur champs obscur.

Sur les côtés du corps cylindrique de la lunette, près du micromètre, sont placés deux cercles chercheurs de 0^{m}, 16 de diamètre, munis chacun d'un niveau à bulle d'air, d'une pince, d'une vis de rappel et de verniers donnant chacun la

minute d'arc : ils servent à caler l'instrument, l'un quand il est dans la position directe, l'autre dans la position inverse.

Les tourillons de l'axe de rotation ont environ 45^{mm} de diamètre et 48^{mm} de long. Ils reposent sur les coussinets sur une longueur de 40^{mm}. L'un d'eux est percé, suivant l'axe, d'un <A.133>trou de 25^{mm} de diamètre, par lequel passe la lumière pour éclairer l'intérieur de la lunette.

Les premiers coussinets étaient réglables, l'un verticalement, l'autre horizontalement. Le Verrier les remplaça par des coussinets fixes en bronze et fondus d'une seule pièce, et fixés sur les piliers de pierre ; ils avaient la forme d'un prisme à base trapézoïdale, de 0^{m},467 de longueur ; à l'une des extrémités, chacun porte une saillie de 0^{m},04 découpée primitivement suivant la forme d'un V et formant les coussinets proprement dits. Les côtés parallèles de la base trapézoïdale ont respectivement 0^{m},40 et 0^{m},159 et leur distance est de 0^{m},075. Chaque coussinet pèse environ 47^{kg}. Ce système ne présente pas les moyens ordinaires de correction en azimut et hauteur.

IV. – *Appareils divers : Niveau, Mire, Pendule.*

Niveau. – Le niveau qui a servi jusqu'à 1854, avait été construit par Gambey. Il présentait quelques inconvénients : les crochets par lesquels on le suspendait à l'axe ne portaient pas sur la partie frottante des tourillons ; – les branches de suspension étaient très minces, – etc. Brünner fit un nouvel appareil plus rigide, en laiton, formé par un cylindre creux de 1^{m}, 35 de long et de 0^{m},06 de diamètre extérieur ; aux deux extrémités sont fixées les <A.134>tiges de suspension, de 12^{mm} d'épaisseur. L'assemblage de ces lames avec le cylindre est consolidé par des armatures en équerre de 5^{mm} d'épaisseur. Des crochets terminent supérieurement les tiges de suspension et présentent la forme d'un A par lequel ils appuient sur les tourillons.

La fiole du niveau est enchâssée dans un tube de laiton de 0^{m},45 de long, mesurée entre les vis de rectification par lesquelles le tube est lié au corps cylindrique ci-dessus. Cette fiole est découverte sur un espace de 0^{m},26. Les vis de rectification servent d'une part à mettre le plan de courbure de la fiole parallèle à l'axe du corps cylindrique, et d'autre part, à ramener la bulle vers le milieu de la fiole quand elle s'en écarte trop, la position de l'axe étant sensiblement horizontale.

Mire méridienne. – La mire de Montsouris était cachée depuis assez longtemps, semble-t-il (15 octobre 1845). Au commencement de 1851 il fut question d'en installer au Sud une du système de Rittenhouse.

> 27 août 1851. – Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, le Bureau décide que le collimateur méridien de l'Observatoire se composera d'un objectif placé sur un pilier en pierre de taille s'appuyant sur le mur du fossé au Sud des Cabinets ; et d'une mire méridienne fixée au foyer de l'objectif sur un autre

> massif qui sera construit à l'extrémité de la terrasse, à une distance de 80m environ.

<A.135>

Le tout fut installé au commencement de 1852.

En réalité l'objectif est à 86m de distance focale ; la mire est une plaque métallique posée à la surface supérieure d'un pilier monolithe, et l'objectif est placé sur un pilier occupant l'embrasure de la fenêtre méridionale d'observation ; ultérieurement, ce pilier a été remplacé par un autre, élevé en dehors de la salle, de l'autre côté de la petite cour basse. Les deux piliers sont recouverts d'une toiture et d'un revêtement de bois pour les garantir contre l'action de la pluie et de la chaleur solaire.

L'objectif de mire de 1852 était fixe. Dès 1854, le système est modifié et rendu mobile à l'aide d'une clé à long manche ; l'observateur imprimait à l'objectif un mouvement tel que l'image du centre de la mire fût bissectée par le fil du milieu du réticule de la lunette. Enfin, depuis que le nouveau micromètre Brünner a été adapté, on a renoncé au mouvement de l'objectif pendant les observations, car il était trop éloigné : on a seulement conservé la possibilité de le déplacer au besoin.

L'éclairage de la mire était d'abord produit par une lampe. Un peu avant 1860 on y a substitué un bec de gaz commandé par l'observateur même qui utilise la mire.

Pendule méridienne. – C'est la pendule Lepaute dont nous avons parlé pages 95-96, mais ses battements sont faibles ; alors on lui <A.136>a adjoint un compteur *Jacob* qu'on voit à côté de la pendule dans la figure 29 (p. 129) et qu'on mettait d 'accord avec la pendule Lepaute en agissant sur le balancier de sapin de ce compteur. Depuis 1854, l'accord du compteur avec la pendule est rétabli au besoin par un changement temporaire dans sa longueur du balancier, changement produit par un appareil agissant sur la longueur du ressort de suspension.

Pour plus de détails nous renvoyons au volume des *Observations* de 185, (t. XII) page 7.

V. – *Cercle méridien de Gambey.*

Ce cercle, dont la commande n'a pas été rencontrée, devait être terminé en 1839, mais il ne fut monté à l'Observatoire par Gambey que le 1er février 1843.

Dès le mois de septembre 1839 cet artiste fut l'objet des plus instantes sollicitations, et à partir du commencement de 1841 une Commission, composée de MM. Arago, Liouville et Largeteau, rendit « compte, tous les quinze jours, de l'état d'avancement du nouveau cercle actuellement en cours d'exécution dans les ateliers de l'illustre artiste ». Enfin, le 8 mars 1843 « le

Bureau se transporte en corps dans les Cabinets pour examiner le Cercle mural de Gambey ». (Voir *fig.* 30).

Son axe de rotation, engagé dans l'énorme massif qui porte tout l'instrument, est en fer et acier ; ce massif le porte par sa face ouest ; <A.137>l'axe a 1^{m} environ de long ; il roule seulement par ses extrémités, façonnées au moyen de rondelles en acier.

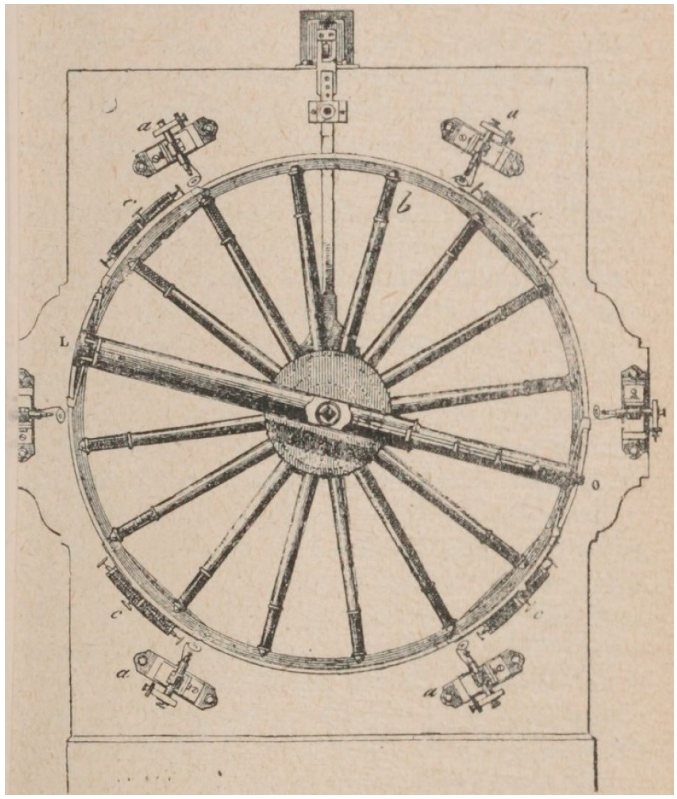


Fig. 30. – Grand cercle mural et méridien de Gambey de 2^{m} de diamètre vu de l'Ouest.

Cet axe est inséré dans le moyeu, qui est en bronze, d'une manière qui n'est pas apparente. <A.138>Ce moyeu offre extérieurement la forme d'un prisme droit et régulier, à 16 faces latérales, et inscrit dans un cylindre de 0^{m},46 de diamètre ; sa hauteur ou épaisseur est 0^{m},08.

Sur chacune de ces 16 faces latérales appuient respectivement les larges bases d'autant de rayons ; ceux-ci sont creux et chacun est un cône tronqué de 0^{m},70 de long ; les bases ont 0^{m},07 et 0^{m},04 de diamètre.

Enfin sur les rayons porte la jante qui a une section méridienne en T de 0^{m},04 dans le sens horizontal sur 0^{m},06 dans celui du rayon du Cercle. Les épaisseurs sont de 0^{m},008.

A fleur de la surface extérieure de la jante sont incrustées deux lames de palladium, l'une de 0^m,005 de large, formant le limbe proprement dit et sur laquelle sont gravées les divisions ; l'autre est large de 0^m,004 et porte les chiffres. Les divisions du limbe sont de 5 minutes et les traits occupent toute la largeur de la lame de palladium. On a chiffré la division de 15 minutes en 15 minutes. Sur plat de la jante, qui est perpendiculaire à l'axe, on a monté à vis quatre petits thermomètres équidistants avec lesquels on peut aisément apprécier le dixième de degré.

Un système de contrepoids est appliqué à l'axe de rotation pour diminuer en grand partie le poids du cercle.

Le pilier qui supporte l'instrument est en pierre de taille ; aujourd'hui il repose sur le roc ; antérieurement à 1854 il était en <A.139>connexion avec la voûte sur laquelle se trouve établie la salle méridienne ; alors on a pratiqué dans cette voûte, autour du pilier, une coupure qui supprime toute espèce de solidarité entre les deux constructions ; on peut voir, dans la figure 25, p. 116, le vide pratiqué tout autour du pilier. Sur le bord vertical du pilier et sur son côté Sud à l'étage des Instruments, on a établi une série de planches légères, de 0^m,15 de large, articulées à charnière, et qui, étant rabattues, protègent entièrement le Cercle et les microscopes contre l'action des rayons solaires, lorsqu'on observe le Soleil ; il ne reste d'exposés que l'objectif, auquel on adapte alors un diaphragme extérieur de 0^m,065 d'ouverture, et une partie de l'arc qui sert à agrafer la lunette au Cercle.

VI. – *Lunette du Cercle de Gambey.*

Elle a 2^m, comme le diamètre du Cercle. Le tube se compose de deux cylindres inégaux, réunis bout à bout : le plus gros, qui porte l'objectif, a 0^m,125 de diamètre et 1^m,28 de long, puis vient le second de 0^m,095 de diamètre et 0^m,63 de long. Aux deux extrémités du tube s'adaptent, perpendiculairement à son axe, les deux longs arcs qui servent à agrafer la lunette par ses extrémités sur la jante du Cercle.

L'objectif a 0^m,12 de diamètre ; par des diaphragmes intérieurs l'ouverture est réduite <A.140>à 0^m,113. Le système oculaire comprend un réticule de fils de platine formé de deux fils horizontaux et de trois fils horaires, ceux-ci distants de 10^s,5 à l'équateur ; puis vient un oculaire qui grossit environ 134 fois. L'étendue du champ est de 16'.

VII. – *Appareils divers : Index, Microscopes, Éclairages, etc.*

Index. Microscopes. – L'index, scellé sur la face Nord du pilier, sert à marquer la division et les traits du limbe ; il est situé à 1° 30' et au-dessus de l'axe du microscope horizontal voisin.

Le sens de la chiffraison est tel que les lectures croissent lorsque le mouvement de l'objectif s'effectue du Sud vers le zénith, en sorte que pour avoir le trait sous le microscope Nord il faut retrancher 1° 30' de la lecture faite à l'index.

Les vis de rappel, au nombre de 4, sont symétriques par rapport à la verticale passant par le centre du Cercle, et l'on ne fait usage que d'une seule à la fois. Les deux vis inférieures servent au calage direct. Les deux autres sont employées dans les observations par réflexion et dans l'observation du Nadir.

Les microscopes, pour la subdivision de l'intervalle des traits ; sont au nombre de 6, également espacés sur la circonférence du Cercle, et deux sont sur un diamètre horizontal ; ils grossissent environ 30 fois, et ils sont en tout <A.141>semblables. Ils portent à leur objectif un miroir réflecteur concave percé au centre et servant à l'éclairage des divisions.

La collimation polaire, déduite soit des Observations des étoiles, soit de celle du Nadir, est généralement difficile à interpoler, à cause des variations singulières qu'elle subit. Bien des tentatives ont été faites pour découvrir la source de cette variation : en 1850, Faye et Y. Villarceau constatèrent que dans un espace de 2 mois environ, et par des variations de température allant jusqu'à 16° C. le mouvement de la collimation était sensiblement proportionnel à la température, et montait à 0",8 par degré. Au commencement de 1854 ils visitèrent les boulons fixant les patins des microscopes sur le pilier, et ils trouvèrent qu'on pouvait revisser chaque boulon d'un quart de tour. Cela fait, à partir de ce moment l'amplitude des mouvements observés de la collimation polaire ne devint pas plus irrégulière, mais, relativement aux variations de la température, elle se trouva réduite à la moitié environ de ce qu'elle était antérieurement.

Ainsi le fait de la variation paraît provenir de la température ; seulement le phénomène ne suit pas une marche tout à fait régulière. De nouvelles recherches devaient être faites à partir de 1860.

Éclairages. – Jusqu'en 1858 un bec de gaz dit *papillon* et établi dans la direction de <A.142>l'axe du Cercle, servait à éclairer à la fois le champ de la lunette et les divisions du Cercle, grâce à un réflecteur que nous avons mentionné, porté par chaque microscope. Le bec de gaz était porté par l'escalier mobile Est-Ouest qui donne accès aux microscopes supérieurs. Y. Villarceau le remplaça par un réflecteur fixe, formé par l'assemblage de six portions égales d'ellipsoïdes de révolution, ayant chacun pour foyers d'une part, le centre de la flamme et de l'autre le centre de chacun des six miroirs réflecteurs des microscopes. Le bec de gaz, situé dans l'axe du Cercle, est à $1^{m},77$ de distance à la face occidentale du pilier.

Appareils pour les observations par réflexion. – Ce système n'a été mis régulièrement en vigueur qu'en 1854. Gambey avait cependant adapté au bas du pilier un système de potences articulées, ayant pour objet de disposer momentanément une longue tablette sur laquelle on plaçait une petite cuvette à mercure de forme rectangulaire, et dont la largeur excédait peu celle de l'objectif de la

lunette. Dans ces conditions le bain était donc porté par le pilier lui-même ; cependant les vibrations étaient gênantes.

Vers la même époque, des observations faites en double, par Hossard d'un côté, par l'Observatoire de l'autre, montrèrent qu'il faut employer un vase de forme circulaire et n'admettre dans la lunette que les rayons <A.143>réfléchis par les bords. En conséquence Y. Villarceau fit établir une sorte de grand *encrier siphoïde*, placé sur un chemin de fer qui traverse la salle du Nord au Sud en passant sous le Cercle.

Instruments météorologiques. – Le baromètre,

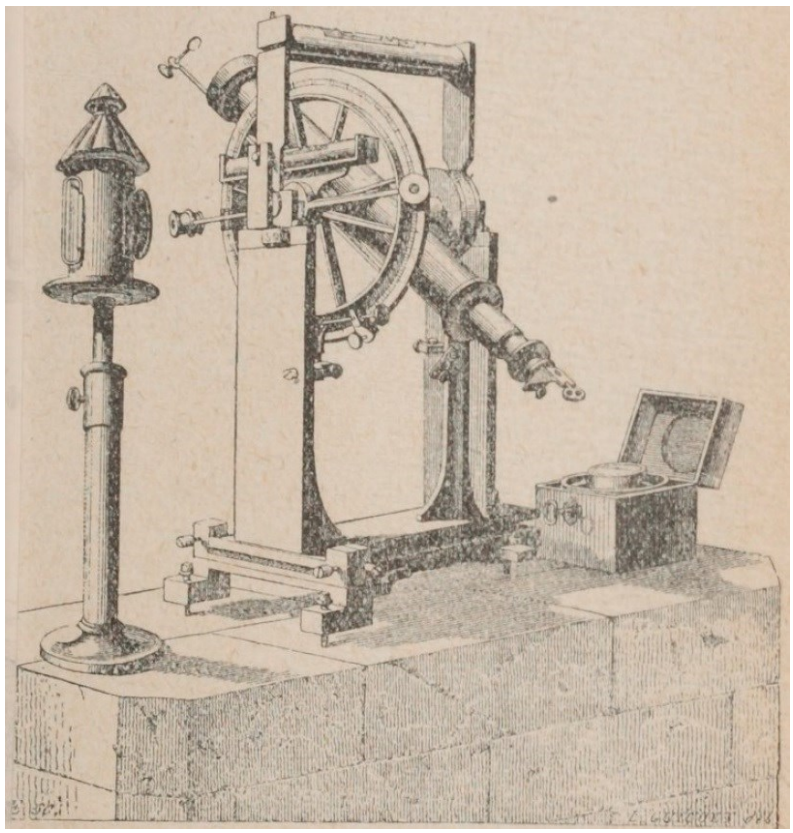


Fig. 31. – Un des premiers modèles français de petit cercle méridien portatif.

construit par Fortin, était établi à côté, dans <A.144>la petite salle demi-ronde contiguë à la salle méridienne ; le niveau de la cuvette est de $0^{m},90$ au-dessus du sol, soit $0^{m},78$ au-dessous du centre du Cercle, de sorte que l'on diminuait la lecture de $0^{mm},1$.

Le thermomètre extérieur est dans une petite lanterne mobile autour d'un axe vertical, et munie de doubles enveloppes concentriques ; elle est placée à l'extrémité d'une potence de $1^{m},20$ et mobile elle-même autour d'un axe

vertical placé en face l'encoignure Nord-Ouest de la salle demi-ronde formant pavillon météorologique. Le thermomètre d'alors avait une correction de – 0°,5.

Lorsque Le Verrier fut nommé directeur de l'Observatoire, en 1854, on observait à la lunette et au Cercle de Gambey comme au cercle de Fortin.

A cette époque on commença de construire en France de petits cercles méridiens portatifs dont la figure 31 montre un des premiers modèles.

VIII. – *Publication des Observations faites dans la nouvelle salle méridienne (1837-1854).*

La nouvelle série d'observations, après l'achèvement de la réfection des Cabinets, commença avec l'année 1837 ; la publication, faite d'abord pour les dix années 1837-1846, <A.145>eut lieu dans les conditions qu'indique l'Avertissement de chaque volume annuel :

> On avait différé la publication de ces *Observations* dans l'espoir que l'on pourrait la faire précéder d'une description complète de l'Observatoire de Paris ; mais plusieurs changements que cet établissement doit subir sont encore en cours d'exécution ; entre autres, ceux qui concernent l'immense toit tournant sous lequel sera abrité le pied de la grande lunette parallactique. On peut espérer que peu de mois seulement nous séparent du moment où ces constructions seront achevées. Il nous a donc semblé convenable d'attendre encore quelque temps pour offrir aux Astronomes un travail d'ensemble, qui les mette à même d'apprécier dans une juste mesure les améliorations que le Bureau des Longitudes a eu le bonheur de réaliser dans notre établissement national. Ce travail renfermera une description détaillée des nouveaux instruments de l'Observatoire et des vérifications auxquelles on les a soumis ; la détermination des *erreurs personnelles* de chaque observateur, etc. En attendant, nous soumettons au jugement du public les Observations faites à la lunette méridienne de Gambey et au Cercle mural de Fortin pendant les années 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845 et 1846.
>
> Nous donnerons, dans des volumes séparés, les distances polaires des astres, obtenues avec le Cercle mural de Gambey, les observations de Comètes faites à l'équatorial, enfin les observations d'occultations d'étoiles et d'éclipses des satellites de Jupiter.
>
> Un cahier spécial renfermera les déterminations des diamètres des planètes que M. Arago a personnellement obtenues avec des micromètres à double image ; les résultats des recherches qu'il a entreprises touchant les réfractions atmosphériques envisagées sous tous les <A.146>points de vue, et de nombreuses observations photométriques propres à nous éclairer sur la constitution physique du Soleil, de la Lune et des planètes.

Malheureusement ces publications se sont bien fait attendre, si même elles ont jamais eu lieu.

On donne ensuite les initiales par lesquelles on désigne chaque élève observateur, pour qu'on puisse appliquer à ses observations son équation personnelle ou sa collimation particulière ; nous ajoutons la date de la première et de la dernière observation de chacun :

Observateurs	*Première observation.*	*Dernière observation.*
E.B. (E. Bouvard)	1837 janv. 1	- 1845 déc. 14
L. (Laugier)	1837 janv. 2	- «
V.M. (V. Mauvais)	1837 janv. 2	- 1854 fév. 3
P. (Plantamour)	1837 janv. 4	- 1837 oct. 15
G. (Goujon)	1841 mars 4	- 1856 oct. 18
F. (Faye)	1842 déc. 14	- 1851 déc. 11
Y. V. (Villarceau)	1846 juin 12	- »
B. (Butillon)	1846 août 3	- 1853 sept. 8
C.M. (Ch. Mathieu)	1850 juin 17	- 1853 déc. 30
E. L. (E. Liouville)	1852 oct. 9	- 1854 janv. 27

On donne ensuite les valeurs des tours de vis des microscopes du Cercle, leur variation avec la température, la distance équatoriale des fils de la lunette, et l'on continue ainsi :

> Avant le 30 juillet 1838, la lunette méridienne de Gambey portait, à une des extrémités de son axe de rotation, un cercle de 1^{m} de diamètre qui a été supprimé. <A.147>D'après de nombreuses observations faites à l'aide d'un niveau et des passages de la polaire observée aux différents fils dans les deux positions Est et Ouest de ce cercle, on reconnut que les tourillons n'étaient pas exactement de même diamètre ; il résultait de ces mêmes observations que les inclinaisons, telles qu'elles sont indiquées par le grand niveau, le cercle étant à l'Ouest, devaient être corrigées et que le tourillon de l'Est, devait *paraître* trop élevé de 3",26 pour que l'axe géométrique de rotation fût réellement horizontal.
>
> Depuis le 30 juillet 1838, la lunette repose sur de nouveaux tourillons en acier trempé que l'on a soumis à de nombreuses vérifications ; on a reconnu qu'ils sont parfaitement cylindriques et

> sensiblement de même diamètre. Les inclinaisons de l'axe de rotation doivent dont être prises, à partir de cette époque, telles qu'elles sont indiquées par le niveau.

L'existence du cercle fixé à l'axe de rotation présente de l'intérêt, parce qu'il prouve que Gambey s'était déjà préoccupé de la construction d'un grand Cercle méridien. Enfin, l'*Avertissement* se termine ainsi :

> Nous publions ces *Observations* sous la forme qu'avaient anciennement adoptée Maskelyne, Pond, Bessel et les autres directeurs des principaux Observatoires de l'Europe. M. Airy a récemment modifié cet ancien plan ; il a ajouté aux observations du Soleil, de la Lune et des planètes, les résultats de la comparaison de ces observations avec les Tables astronomiques en usage. Ces résultats n'auront peut-être pas toute l'utilité qu'on leur attribue, et ne dispenseront point les constructeurs de Tables de faire, dans chaque cas, un calcul direct. On ne saurait nier, toutefois, qu'ils <A.148>n'offrent le précieux avantage de servir à des vérifications. Mais alors, nous dira-t-on, pourquoi n'avez-vous pas imité M. Airy.
>
> Des raisons d'économie ont été notre motif déterminant ; d'abord les frais d'impression eussent été sensiblement augmentés, secondement il aurait fallu ajouter au personnel de l'Observatoire deux collaborateurs : à moins qu'on n'eût voulu imposer ce nouveau travail aux personnes qui, aujourd'hui, sont chargées des observations. En transformant ces jeunes gens distingués en machines à calculer, on aurait complètement changé leur situation, on les eût empêchés de se livrer à de nouvelles recherches. Nous n'avons pas cru qu'il fût convenable de demander l'augmentation du budget du Bureau des Longitudes dans un moment où nous devions recourir à la libéralité du Gouvernement pour l'achat d'une très grande lunette, pour la construction d'un toit mobile colossal destiné à l'abriter et pour l'exécution du pied parallactique à mouvement d'horlogerie.
>
> Au demeurant, la question est réservée et sera résolue lorsque les circonstances le permettront.

Il ne fut pas donné au Bureau de résoudre lui-même cette question, et Le Verrier s'en chargea ; chemin faisant il fit des remarques critiques importantes. Il réduisit à la fois toutes les observations publiées (1837-1846) ou non jusqu'en juillet 1854 et, après avoir déterminé les distances des 5 fils au fil moyen[130] il calcule les constantes *m*, *n* et *c* qui entrent dans la formule de réduction de Bessel.

<A.149>

> La recherche des valeurs précises de *n* et *c*, dit-il, a été l'objet de beaucoup de tentatives dont on n'a pas tiré grand fruit… On a dû

[130] Annales (Observations), t. II, p. X-XIJ.

s'arrêter à l'emploi des valeurs moyennes, sauf à ne faire usage que des époques mieux déterminées, pour la fixation des ascensions droites des astres de très grandes déclinaisons, et à ne comparer, dans quelques circonstances, les planètes qu'à des étoiles aussi voisines que possibles en déclinaison et en temps.

La polaire a été suivie très assidûment. En employant l'ensemble des observations de cette étoile pour en déterminer la position moyenne, on a reconnu que les Observations ne donnent pas toujours le même résultat aux différentes époques de l'année. Fait qui ne doit pas être attribué à une erreur dans la valeur de l'aberration employée, mais bien à ce que l'instrument n'a jamais été stable : il a éprouvé des variations diurnes, différentes suivant les saisons, et qui, lors même qu'elles resteraient identiques toute l'année, influeraient inégalement sur les déterminations de la Polaire, à cause de la variation de l'heure solaire des passages supérieur et inférieur au méridien.

Quoi qu'il en soit, la position de la Polaire ayant été conclue assez exactement, on doit le croire, de l'ensemble de toutes les observations, on s'en est servi ensuite pour obtenir la valeur ($n + c$). Or, il est arrivé trop souvent que le résultat a été différent pour une même époque, suivant que l'on considérait les passages supérieurs ou bien les passages inférieurs de l'étoile. Il était aisé … de prévoir cette difficulté ; elle tient à ce que l'instrument n'a pas gardé toujours la même position entre deux passages de la Polaire ; probablement en outre, de même qu'il a été reconnu une période diurne dans l'inclinaison de l'axe, il a existé aussi une période du même genre dans l'azimut…

Les nivellements ont été en général effectués trop <A.150>rarement, eu égard à l'instabilité de l'inclinaison de l'axe de rotation, pour qu'on en puisse rien conclure relativement à la recherche actuelle. Il eût fallu disposer de plusieurs nivellements chaque jour et régulièrement, ce qui n'est pas.

La considération du niveau n'ajoute donc que peu de chose à celle de la Polaire, laquelle à son tour ne peut donner que des valeurs moyennes de $n + c$.

La collimation c, de son côté, n'a été que très rarement déterminée ; on a laissé écouler jusqu'à une année et plus, sans s'en occuper. Et si les mesures qui en ont été faites permettent de reconnaître que l'erreur n'a jamais été très considérable, elles ne suffisent pas pour en donner les valeurs précises. Quelquefois même on s'est borné à dire qu'on avait corrigé une erreur de collimation sans en énoncer le sens.

Il eût donc fallu recourir à la comparaison des étoiles fondamentales et de déclinaisons fort différentes, pour en conclure une nouvelle relation entre n et c, laquelle, jointe à la valeur de $n + c$, aurait pu donner l'une et l'autre de ces inconnues. Mais les résultats ainsi obtenues ont présenté des discordances trop considérables, soit entre eux, soit avec l'observation directe de la collimation lorsqu'elle a été faite, pour qu'on ait cru pouvoir les présenter avec confiance ;

> et sans doute la cause en est encore à l'instabilité diurne de l'instrument.
>
> Il y aurait d'ailleurs un inconvénient à employer ainsi constamment les étoiles de déclinaisons différentes à la détermination de l'état de l'instrument. Dans le cas où il serait sujet à donner des indications fautives, et dont la cause tiendrait à ce que la lunette ne tournerait pas autour d'un axe conique, on ne s'en apercevrait pas.
>
> Pour tous ces motifs, il nous a donc paru définitivement qu'il n'y avait rien de mieux à faire que d'adopter <A.151>les valeurs moyennes de $n + c$ fournies par la Polaire, et les valeurs approximatives de c fournies par des déterminations directes, et de n'y adjoindre quelques indications déduites de la considération des étoiles fondamentales qu'avec une grande réserve.

Après avoir donc considéré toutes les collimations, réellement obtenues dans l'intervalle 1837-1853, puis avoir déterminé les corrections de l'éphéméride de la Polaire, il conclut les valeurs de n et de c puis il donne l'équation personnelle de chaque observateur (p. XLJ).

Il passe ensuite aux observations faites au Cercle de Fortin, p. XLIV.

Toutes ces observations se trouvent réduites dans les volumes II-X des *Annale*s (Observations), publiés de 1859 à 1866 ; à la fin de chaque volume on donne les « *Ascensions droites et distances polaires des centres du Soleil, de la Lune et des planètes conclues des Observations* ».

———

[1932] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour », *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1932, A.1-A.117.

<A.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES

(Ve PARTIE)

———

Par M. G. BIGOURDAN

LIVRE IV.

AUTRES TRAVAUX DU BUREAU DES LONGITUDES ENTRE 1795 ET 1854.

———

Durant les 60 années que nous venons de parcourir, entre 1795 et 1854, nous avons vu le Bureau compléter la restauration de l'ancien bâtiment de l'Observatoire, – l'étendre et l'aménager, – puis restaurer solidement les cabinets ou plutôt les remplacer par d'autres parfaitement bâtis, – renouveler totalement les instruments et les remplacer aussi par plus puissants, construits d'ailleurs par des artistes français, – enfin les utiliser activement.

Mais ce n'est là qu'une partie de ses travaux, la partie *intérieure* en quelque sorte, et il nous reste à dire ce qu'il a réalisé ou fondé dans d'autres directions très variées. Sans doute <A.2>nous rencontrerons ainsi des sujets déjà traités ou ébauchés – (et alors nous renverrons à ce qui a été dit) – mais il se présentera aussi des matières neuves à exposer, à développer que nous grouperons en divers chapitres tels que les suivants : *Astronomie* (comprenant elle-même plusieurs divisions, comme : Théories, Tables diverses, Satellites, Observations détachées, …) *Géodésie* et pesanteur, etc.

CHAPITRE I. – THEORIES ET TABLES DU SOLEIL, DE LA LUNE ET DES PLANETES.

Le Bureau des Longitudes, dit l'article 5 du décret de fondation, « est chargé de rédiger la *Connaissance des Temps*, il perfectionne les Tables astronomiques, … » ; et le règlement de l'an III (art. 9) lui prescrit de présenter « chaque année, un *Annuaire* ».

Nous allons voir comment il s'est acquitté de ces charges auxquelles il a même ajouté encore, comme la publication de *Tables trigonométriques décimales*, – d'un *Dictionnaire de positions géographiques* (non terminé), etc.

Laplace publiait alors l'*Exposition du système du Monde* (1796), explication anticipée de la *Mécanique Céleste* (1799) ; il avait démontré l'invariabilité des grands axes planétaires ou <A.3>la stabilité du Système solaire (1773 à 1784), – reconnu la véritable cause de l'équation séculaire de la Lune (1787), – expliqué la grande inégalité de 900 ans qui trouble les mouvements de Jupiter et de Saturne – démontré la rotation de l'anneau de cette dernière planète (1789), etc., – et en outre il allait donner le développement de la fonction perturbatrice. Où trouver réunies des conditions plus favorables pour perfectionner immédiatement les Tables astronomiques ?

Aussi, sans rappeler ces découvertes primordiales, nous allons parcourir d'abord ce que publièrent coup sur coup les astronomes du Bureau des Longitudes comme Tables, Éphémérides, etc., en suivant cet ordre : Soleil, Lune, planètes, satellites, etc.

De toutes les Tables publiées par le Bureau, celles du Soleil de Delambre parurent les premières, et elles ont pour titre :

I. *Tables astronomiques*[131], publiées par le Bureau des Longitudes de France. Première partie : *Tables du Soleil*[132], par M. Delambre. – <A.4>*Tables de la Lune*, par M. *Bürg*. Paris, année 1806.

Elles débutent par une dédicace « A l'Empereur et Roi », signée de tout le Bureau (membres titulaires et membres-adjoints) qui dit à Napoléon : « Les Tables Astronomiques que le Longitudes a l'honneur de présenter à VOTRE MAJESTE IMPERIALE ET ROYALE, sont le dernier résultat de tous les efforts qu'ont faits depuis deux siècles les plus grands Géomètres, les Astronomes les plus distingués et les Artistes les plus habiles, pour perfectionner les Théories, les Calculs et les Observations… » ; ensuite un Avertissement expose ce qui a déjà été fait par le Bureau pour perfectionner les Tables astronomiques, et enfin Delambre donne des détails sur les diverses tables, une à une. A propos de la Table III (Époques des longitudes moyennes du Soleil), il dit pourquoi le Bureau, contrairement à l'habitude constante suivie jusqu'ici, a décidé de compter les anomalies à partir du périhélie, ainsi que La Caille le réclamait il y a cinquante ans : « depuis qu'il est démontré par le retour certain des comètes, qu'elles décrivent aussi des ellipses dont on ne voit que la partie qui avoisine le périhélie, on ne peut désormais se dispenser de changer cet ancien usage, afin de faire des règles de calcul communes aux planètes et aux comètes ».

---

131 Une analyse de ces Tables est donnée dans la *Connaissance des Temps* de 1808, p. 460-463.

132 J. Lalande s'est longtemps occupé de la théorie et des Tables de Mercure, mais c'était *avant* la fondation du Bureau des Longitudes. Nous ne mettrons pas ces travaux à l'actif de ce Bureau, non plus que les Tables de Mars dressées par Lalande neveu.

Ces Tables sont, quant à la partie elliptique, les mêmes à fort peu de choses près que Delambre avait <A.5>calculées en 1790 et qui ont paru dans l'*Astronomie* de Lalande, 3e édition. Ces premières Tables, dont les fondements sont dans les *Mémoires* de l'Académie de Berlin pour 1784 et 1785, n'étaient basées que sur environ 300 observations de Maskelyne ; mais pour celles de 1806, Delambre ajouta les 718 observations de Bradley de 1750 à 1755, 700 observations nouvelles de Maskelyne, celles de Bouvard et 4 équinoxes observés au Cercle répétiteur. Malgré ces additions il n'a guère eu à corriger que la précession que l'on faisait trop forte il y a 20 ans.

A la fin de son *Explication des Tables*, dans un post-scriptum, Delambre établit minutieusement l'époque où ses Tables furent terminées et adoptées par le Bureau, mais il ne dévoile pas ici toute sa pensée. En réalité il voulait prouver que ses Tables ne doivent rien à celles que de Zach publia en 1804 sous ce titre : *Tabulæ motuum solis novæ et iterum correctæ*… Plus tard il revient sur ce point et non seulement il se défendit plus vigoureusement mais il montra que de Zach l'avait simplement copié.

II. *Tables de la Lune de Bürg*. Ces Tables sont jointes à celles du Soleil de Delambre, comme le montre le titre ci-dessus. Nous avons déjà dit (p. 81…) que le Bureau avait établi en 1800 un prix de 6000fr pour les meilleures Tables de la Lune et que <A.6>Bürg le remporta. Ce sont ces Tables qui sont données en 1806. Pour la facilité des calculs, on les a refondues et autant que possible présentées sous la même forme que celles du Soleil, mais sans changer aucun élément de Bürg ; il n'y a d'exception que pour la longitude moyenne de la Lune, qu'on a diminuée de 4".

Les *Explications*, tirées d'un Mémoire allemand rédigé par Bürg, sont données par Delambre. Ces Tables sont fondées principalement sur plus de 3200 observations faites à Greenwich de 1765 à 1795, et dont chacune a donné une équation de condition. Nous ne pouvons entrer dans plus de détails, mais citons un cas particulier intéressant : Bürg trouvait que le mouvement lunaire paraît se ralentir dans la dernière moitié du XVIIIe siècle ; mais comment expliquer ce ralentissement, comment faire entrer dans les Tables un changement dont la quantité, la cause et la loi étaient également inconnues ? Une équation nouvellement découverte par Laplace leva d'une manière très heureuse ces difficultés qui auparavant paraissaient insolubles.

Pour ces Tables aussi, comme pour toutes les autres, on substitua le périgée à l'apogée pour former l'anomalie.

A la suite on donne de nouvelles *Tables de réfraction*, mises sous une forme logarithmique particulière imaginée par Laplace, et dont Delambre détermina soigneusement la constante. <A.7>On trouve dans les Explications les différentes formules de réfraction comparées entre elles, ramenées au même point du baromètre (0m,760) et pour diverses lectures du thermomètre.

P.-S. – Dans la *Connaissance des Temps* pour 1810, p. 488, on trouve une Correction importante aux Tables lunaires publiées en 1806, et d'autres, p. 498.

III. *Tables astronomiques* publiées par le Bureau des Longitudes de France. *Tables de la Lune*, par M. *Burckhardt*[133]. Paris, décembre 1812.

Burckhardt, qui avait déjà étudié quelques points de la théorie de la Lune, donna ces nouvelles Tables en 1812. Avant de les adopter, le Bureau des Longitudes chargea une Commission (Laplace, Delambre, Bouvard, Poisson et Arago rapporteur), de lui en faire un rapport, sous le double point de vue de la commodité et de l'exactitude. « La seule inspection des types de M. Burckhardt, dit-elle, avait suffi pour prouver que la forme nouvelle qu'il a adoptée simplifie beaucoup le calcul ».

Ensuite elle compare concurremment les Tables de Burckhardt et celles de Bürg à un grand nombre d'observations de Paris et de Greenwich. Elle trouve ainsi que les erreurs <A.8>des Tables de Burckhardt sont notablement plus petites que celles de Bürg, et par suite elles furent adoptées par le Bureau.

IV. *Tables de la Lune*, formées par la seule théorie de l'Attraction et suivant la division de la circonférence en 400 degrés, par le baron *Damoiseau* de Montfort. Paris, 1824, in-4°.

V. *Tables de la Lune*, formées par la seule théorie de l'Attraction, et suivant la division de la circonférence en 360 degrés, par le baron de *Damoiseau*. Publiées par le Bureau des Longitudes. Paris, 1828, in-f°.

Ces tables, de 80 pages, ne donnent que de très courtes explications, sauf 4 pages de formules, et l'on ajoute qu'elles « diffèrent peu dans les résultats de celles qui ont paru en 1824, et dont la théorie se trouve dans le premier tome des Mémoires de l'Institut (Savants étrangers) ».

VI. *Tables astronomiques*, publiées par le Bureau des Longitudes de France. Nouvelles *Tables de Jupiter* et de *Saturne*, calculées d'après la théorie de M. Laplace, et suivant la division décimale de l'angle droit. Par *A. Bouvard*. Paris, 1808, in-4°.

L'*Avertissement* qui est en tête des Tables déjà citées du Soleil de Delambre annonçait que celles de Jupiter et de Saturne sont « entièrement achevées » et ajoutait que <A.9>l'ensemble pour les planètes et les satellites « seront publiées successivement dans le même format, de manière à pouvoir être réunies en un seul volume… ». Dans la suite on se ravisa sans doute, car le volume aurait été trop fort.

L'Introduction de Bouvard est fort courte, car la disposition de ces Tables diffère à peine de celles du Soleil de Delambre. D'ailleurs les Tables de Saturne étant semblables à celles de Jupiter, on n'expliquera que celles-ci afin d'abréger.

Bouvard ne dit rien de ce qui l'a décidé à suivre la division décimale de l'angle droit en 100 degrés.

---

[133] Voir *Connaissance des Temps* pour 1816, p. 333-341.

VII. *Tables astronomiques* publiées par le Bureau des Longitudes de France, contenant les Tables de *Jupiter*, *Saturne* et *Uranus*, construites d'après la théorie de la Mécanique céleste, par M. Bouvard. Paris, 1821, in-4°.

Ces tables sont dédiées à Laplace, « comme un faible témoignage de reconnaissance… », et l'Introduction débute ainsi :

> Peu de temps après l'impression de mes Tables de Jupiter et de Saturne, M. de Laplace ayant revu la théorie de ces deux planètes, reconnut que la grande inégalité dépendante des cinquièmes puissances des excentricités, avait été prise analytiquement avec un signe contraire. Cette équation ayant une grande influence sur la valeur des éléments elliptiques, et notamment sur celle de la longitude moyenne de l'époque et du moyen mouvement, il en résultait que mes Tables ne pouvaient représenter longtemps les observations. Il n'y <A.10>avait pas à hésiter sur le parti à suivre dans une pareille circonstance. J'ai repris mon travail, afin de le mettre à la hauteur des changements que la théorie venait d'éprouver, et j'ai profité de cette occasion pour y apporter d'autres améliorations que l'expérience m'avait indiquées.
>
> Dans mes premières Tables, je m'étais borné à l'emploi des oppositions de Jupiter et de Saturne, déduites des observations de Bradley, de Maskelyne et de La Caille, de 1747 à 1804, et de celles de l'Observatoire de Paris de 1800 à 1804. Dans le travail que je publie aujourd'hui, j'y ai fait concourir, de plus, toutes les quadratures fournies par les mêmes observations, pendant les mêmes intervalles de temps, et toutes les oppositions et quadratures observées à Paris, de 1804 à 1814. On a ainsi, de 1747 à 1814, 126 observations d'oppositions et de quadratures pour Jupiter, et 129 de Saturne, qui ont donné autant d'équations de condition entre les corrections des éléments elliptiques et celles des masses des planètes perturbatrices.
>
> Les observations ont été réduites d'après le dernier catalogue de Maskelyne pour les positions moyennes des étoiles, et d'après les Tables de M. Burckhardt pour l'aberration et la nutation.

Ensuite il donne les équations de condition, qu'on a réduites par les moindres carrés et qui ont donné les corrections des éléments des premières Tables, ainsi que celles des masses de Jupiter, Saturne et Uranus, celle du Soleil étant prise pour unité.

Il fait de même pour Saturne, dont les observations s'étendent de 1749 à 1820, puis pour Uranus.

Pour cette dernière planète il énumère les <A.11>observations anciennes, c'est-à-dire celles faites avant la découverte, au nombre de 17, puis les observations nouvelles. Il garde d'abord le tout, oppositions et quadratures, et il construit des Tables provisoires, pour lesquelles il a ainsi 77 équations de condition entre les corrections des éléments.

« Mais, dit-il, les valeurs auxquelles j'ai été conduit pour ces éléments, ont été loin de répondre à l'espoir que j'avais conçu de mon travail. Voici le tableau des erreurs… ». Il fait alors l'analyse critique des anciennes observations et forme ses nouvelles Tables seulement avec les modernes, laissant, dit-il « aux temps à venir le soin de faire connaître si la difficulté de conclure les deux systèmes tient réellement à l'inexactitude des observations anciennes, ou si elle dépend de quelque action étrangère ou inaperçue qui aurait agi sur la planète ». On sait que Le Verrier trancha l'énigme.

VIII. *Théorie de Mercure,* par *Le Verrier*. *Additions* à la *Connaissances des Temps* pour 1843 et 1844, Le Verrier avait traité des inégalités séculaires des planètes et il se proposait ensuite de revoir la détermination des inégalités périodiques ; mais il rencontra des difficultés qui le forcèrent définitivement à reprendre en entier la comparaison de la théorie avec les observations, et c'est ce qu'il fit dans les *Additions* à la *Connaissance des Temps* de 1848.

<A.12>

Ce dernier travail est divisé en trois parties : 1° Calcul des perturbations du mouvement héliocentrique de Mercure ; 2° Comparaison de la théorie avec les observations et détermination des éléments elliptiques ; 3° Réduction des formules en Tables numériques.

> Dans cette troisième partie il montre qu'on peut abréger beaucoup le calcul des éphémérides de la planète en prenant le temps comme unique argument et il ajoute : « Je pourrai supprimer complètement les Tables de la longitude moyenne, des Longitudes du périhélie et du nœud, de l'équation du centre, etc., dont je ne fais plus aucun usage, mais l'habitude où l'on est d'avoir ces Tables sous la main pourrait quelquefois les faire regretter… ». Et il donne les Tables de Mercure sous les deux formes, l'ancienne et la nouvelle, du moins pour celles du mouvement elliptique ; ensuite il parle finalement des Tables des perturbations, ajoutant que « leur publication (des Tables elles-mêmes) ne se fera pas attendre ». En réalité elle n'eut lieu qu'en 1859 dans le tome V des *Annales de l'Observatoire* (Mémoires) parce que Le Verrier s'en trouva détourné notamment par les calculs faits pour la recherche théorique de la *troublante* d'Uranus. Lorsqu'il les publia il reprit diverses parties de sa théorie pour avoir égard à de meilleurs lieux du Soleil dont il venait de publier les Tables, à sa parallaxe, etc. et alors il insiste sur l'accélération séculaire *empirique* qu'il trouve pour le mouvement du périhélie. En passant il est assez sévère pour le travail fait par Lindenau sur Mercure en 1813.

<A.13>

CHAPITRE II. – LA DECOUVERTE DE NEPTUNE, ET LA JEUNESSE DE LE VERRIER.

Cette nouvelle planète fut aperçue le 23 septembre 1846 par J. G. Galle à l'Observatoire de Berlin, et il n'eut, peut-on dire, qu'à viser la région indiquée par Le Verrier 5 jours auparavant (18 septembre) : en effet, c'est celui-ci qui l'avait découverte au bout de sa plume, comme nous allons voir. Nous savons déjà ce qu'il avait fait pour la théorie de Mercure ; avant de parler de sa *troublante* d'Uranus jetons un regard sur sa prime jeunesse.

Il était né en 1811[134], passa par l'École <A.14>Polytechnique et s'occupa d'abord de Chimie (1835-1837) ; c'est en 1839 qu'il donna son premier mémoire d'*Astronomie*, intitulé : *Sur les variations séculaires des orbites des planètes* (*Comptes Rendus*, t. 9, p. 370).

> Ce mémoire ouvre un chantier que Le Verrier exploite pendant plusieurs années : en 1840 il pousse les approximations plus loin, – il démontre plus complètement la stabilité des planètes et particulièrement de celles qui sont vers l'extérieur du système solaire, – en 1841[135], 1843, 1845 il s'occupe spécialement de Mercure dont il fait la théorie en détail, poussée jusqu'à la construction des Tables, – en 1841 encore il s'occupe de Pallas et calcule une grand inégalité du 11e ordre qui dût le mettre en relation avec Cauchy, – à partir de 1844 il publie une série de mémoires importants sur les comètes périodiques et particulièrement sur celle de <A.15>Lexell, – enfin en 1845 il donne un premier mémoire sur Uranus.
>
> Cette planète, découverte au télescope par W. Herschel le 13 mars 1781, causait de graves soucis aux astronomes : prise d'abord pour une comète, on reconnut ensuite qu'elle est beaucoup plus éloignée (19,2) ; en outre on retrouva d'anciennes observations faites avant

---

[134] Il naquit à Saint-Lô le 11 mars 1811, commença ses études au collège de sa ville natale pour les terminer à Caen où il se met à la tête de la classe, mais échoue à l'École Polytechnique en 1830. Alors son père, peu fortuné, vend sa maison pour envoyer son fils à Paris, où il travaille à l'Institution Mayer. En 1831, il obtient le second prix de Mathématiques spéciales au concours général et entre à l'École Polytechnique dans les premiers rangs ; il en sort en 1833, classé huitième, et opte pour l'Administration des Tabacs où il s'occupe de chimie avec succès. En 1837 il contracte un mariage d'inclination avec Mlle Choquet, fille de son professeur à l'Institution Mayer.
On trouvera d'autres détails dans notre article sur *La jeunesse de Le Verrier* et la *découverte de Neptune* inséré dans la *Science moderne* de juillet 1924, p. 398-406. Voir aussi le *Centenaire de Le Verrier* (1911) et *Lettres de U.-J. Le Verrier à Émile Gautier* de Genève, à partir du 23 février 1846, qui ont été imprimées hors volume en 1929 par l'*Association française pour l'Avancement des Sciences*, et que Raoul Gautier a eu l'extrême obligeance de me communiquer. Émile Gautier, venu à Paris pour continuer ses études d'astronomie, reçut des leçons de Le Verrier et calcula en double les perturbations de la *troublante* d'Uranus.

[135] En 1841 il fut candidat à la place d'astronome-adjoint au Bureau des Longitudes qui lui préféra Babinet son aîné de près de 20 ans, malgré l'appui bien explicité de J.-B. Biot ; et en 1843 l'Académie des Sciences donna la préférence à V. Mauvais, à peine plus âgé que lui.

la découverte, jusqu'en 1690 et divers astronomes calculèrent son orbite.

Le dernier fut A. Bouvard, comme on a vu ci-dessus, qui construisit ses Tables, publiées en 1821 ; mais elles ne tardent pas à présenter des écarts croissants qui provoquent toutes sortes d'hypothèses, même de la part des astronomes les plus appréciés : Airy, Bessel, Hansen, etc. On penchait généralement pour une planète inconnue, mais dont la position restait à fixer : c'est ce qu'entreprend Le Verrier, sans précurseur, sans guide, et dans des conditions qu'il expose ainsi dans son *Premier mémoire sur la Théorie d'Uranus*, présenté à la fin de 1845 à l'Académie des Sciences :

« Dans le courant de l'été dernier, M. Arago voulut bien me représenter que l'importance de cette question imposait à chaque astronome le devoir de concourir, autant qu'il était en lui, à en éclaircir quelques points. J'abandonnais donc momentanément, pour m'occuper d'Uranus, les recherches que j'avais entreprises sur les comètes… Telle est l'origine du travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. »

Le Verrier y montre notamment qu'il faut reprendre le calcul des perturbations d'Uranus par Jupiter et par Saturne, car, d'après les discordances qu'il vient de déterminer, on doit diminuer de 40" la longitude d'Uranus pour 1845, telle que la fournissent les Tables de Bouvard.

<A.16>

Ce travail, ajouté à tout ce qu'il avait fait antérieurement, le fit élire à l'Académie des Sciences le 16 janvier 1846 : il n'avait que 35 ans. Il eût été bien excusable de s'arrêter un instant, mais n'anticipons pas : le 1er juin suivant il présente sur Uranus un second mémoire et montre qu'il est impossible de représenter l'ensemble de ses observations au moyen des perturbations produites par Jupiter et Saturne. Il examine les diverses causes hypothétiques indiquées pour expliquer ce désaccord, les écarte une à une en quelques mots et aborde hardiment l'hypothèse d'une planète agissant d'une manière continue sur Uranus pour changer son mouvement d'une manière très lente.

Mais où est cette planète ? Le Verrier montre qu'elle ne peut être ni au-dessous de Saturne, – ni entre Saturne et Uranus, – mais au delà, sans que d'ailleurs sa distance au Soleil ne soit ni voisine de celle d'Uranus, ni beaucoup plus grande, comme trois fois par exemple.

Il admet la distance 2, couche la planète hypothétique dans l'écliptique, renverse ou tourne les difficultés, calcule laborieusement sa position et le 30 août 1846 il présente à l'Académie un troisième mémoire où il donne 326° 32' de longitude, rapportée à 1847,0 : elle était voisine de la valeur provisoire de 325°, obtenue précédemment. Ainsi en moins d'une année il avait résolu complètement le problème de la *troublante* d'Uranus, quoiqu'il eut été malade par excès de travail comme il l'écrit à Émile Gautier le

10 septembre 1846[136]. Il fixe à 3" le diamètre hypothétique de cette *troublante* ce qui n'était pas inutile pour engager à la chercher, <A.17>car c'était alors assez difficile[137]. Sans doute devait-on la chercher en longueur suivant l'écliptique, sur une largeur de peu de minutes, mais on n'avait alors que bien peu de catalogues d'étoiles et surtout de cartes ; aussi Le Verrier écrivit à divers astronomes pour les engager à tenter la recherche, et le jour même où il reçut la lettre à Berlin, un jeune astronome, J.-G. Galle, trouva la planète à 52' seulement de la position indiquée par Le Verrier, avec le diamètre apparent qu'il avait donné. On ne peut imaginer une découverte plus éclatante confirmant les lois de la pesanteur et un cri d'admiration s'éleva de toutes parts. En même temps tous les honneurs comblent Le Verrier qui devient tout à coup populaire ; les Académies lui témoignent à l'envie leur admiration en lui décernant des prix et en l'appelant à siéger parmi leurs membres ; le Bureau des Longitudes le nomme membre adjoint en remplacement de Largeteau[138] ; Louis-Philippe, qui venait de le créer chevalier de la Légion d'honneur 4 mois auparavant, le fait officier aussitôt[139] et le charge d'enseigner <A.18>l'astronomie à son petit-fils le Comte de Paris ; on crée en même temps pour lui, le 10 novembre 1846,

---

[136] *Voir* aussi ce qu'il lui écrivait plus de 4 mois auparavant, le 3 mai : il est très excédé « par l'envie, la paresse, l'ignorance, la cupidité et les autres péchés capitaux » de son monde savant, de son milieu astronomique.

[137] L'Académie des Sciences de Prusse avait entrepris en 1825 la construction et la publication d'une Carte céleste en 24 feuilles de 1 heure chacune, représentant toutes les étoiles jusqu'à la grandeur 9-10 comprises dans la zone équatoriale, entre - 15° et + 15° de déclinaison. Dressées par divers astronomes, ces cartes furent publiées successivement à partir de 1832, et hasard heureux, l'Observatoire de Berlin avait reçu très récemment, celle de 21^{h} renfermant la position indiquée par Le Verrier.

[138] Note du transcripteur : « Largetean » dans le texte original.

[139] Voici ce que le ministre de l'Instruction publique, Salvandy, expose alors à Louis-Philippe :
Sire, une découverte qui, par ses circonstances, est l'un des plus rares efforts de l'esprit humain, vient d'honorer la France et votre Règne. Un jeune savant français, M. Le Verrier, de l'Académie des Sciences, par la seule puissance de la pensée, avec le calcul et l'analyse pour instruments, a saisi dans les espaces au delà des limites connues de notre système, une planète qui, sans lui, aurait peut-être échappé toujours à l'observation.
L'observation qui, d'ordinaire marche en avant dans les découvertes, n'a eu cette fois qu'à suivre les données, et en quelque sorte, l'itinéraire de la science et à chercher à la place indiquée l'astre inconnu que la science voyait et signalait. Nulle sanction plus éclatante ne pouvait être donnée aux lois qui maintiennent l'ordre du monde.
Je crois devoir proposer à Votre Majesté de nommer M. Le Verrier officier de la Légion d'honneur. Il n'a pas le temps voulu pour une promotion, puisqu'il figurait sur une des dernières listes de nominations, que mon Administration s'honore de présenter à Votre Majesté, dans les grands anniversaires, en faveur des hommes laborieux et savants. Des exceptions de cet ordre en élevant la récompense, fortifient la règle par la solennité de la forme et l'éclat des motifs.
M. Galle de Berlin qui a trouvé la planète Le Verrier, recevrait, en même temps, un témoignage de votre Auguste bienveillance ; il s'est associé aux travaux du savant français en s'y confiant et en les constatant. La France lui sait gré de la part qu'il a prise dans un événement dont elle est fière, et qui fait l'admiration de tout le monde savant,
Je suis avec respect…

> une chaire <A.19>de Mécanique céleste à la Sorbonne[140] ; en 1849 il échange cette chaire, occupée ensuite par Cauchy, contre celle d'Astronomie physique, etc.

Nous avons dit que Le Verrier, déjà antérieurement à la découverte de sa *troublante*, se plaignait du milieu astronomique dans lequel il se trouvait. La question du *nom* à donner à cette nouvelle planète (et le Bureau des Longitudes choisit définitivement *Neptune*) acheva de le brouiller complètement avec Arago et son entourage, ce qui eut, dans la suite, des conséquences graves.

Le 18 février 1847 il expose au Ministre un admirable plan de travail (*Centenaire*, p. 48) pour « 10 à 15 années » et demande un calculateur qui lui fut très vraisemblablement accordé. Peu auparavant, le 14 octobre 1846, il fut élu membre adjoint du Bureau des Longitudes, et dans l'été de 1847 il fit en Angleterre un voyage triomphal, où il se lia d'amitié avec plusieurs astronomes célèbres, notamment avec W. Struve.

Voici quelques extraits de ses lettres écrites ensuite à E. Gautier, où l'on peut suivre le développement de ses idées comme de son travail :

<A.20>

> 5 octobre 1847. – Je ferai cet hiver plus d'*études* et de lectures que d'additions. J'entame définitivement mes grands projets et je *vais* commencer par une révision attentive et scrupuleuse (théoriquement) de chaque point de la mécanique céleste.
>
> 2 juin 1848. – Je trouve encore beaucoup de temps pour travailler à la révision *complète* que vous savez… Je cherche à faire descendre les perturbations dans l'astronomie pratique, en les mettant au moyen de *tables* à la portée des plus ganaches… Je dis à Buisson (le calculateur) : calculez-moi telle perturbation de telle planète. Et en deux minutes, il me la donne… C'est vous qui m'avez appris ma candidature à l'Assemblée Nationale. Également que j'étais devenu clubiste. Je n'ai pas mis le pied dans une réunion publique. Je pioche, pioche la perturbation tant qu'on ne bat pas le rappel. Voilà *cinq* jours que je ne l'ai entendu.
>
> 29 juin 1848. – J'ai échappé sain et sauf à la bataille, mais j'en suis encore un peu étourdi. Nous n'avons à déplorer qu'un mort dans ma compagnie. Aucun de mes amis n'a été atteint. Pendant que j'étais au bas de la rue Saint-Jacques, le canon grondait ferme, en face l'hôtel garni qui est derrière mon jardin. M^me^ Le Verrier soutient cependant qu'elle n'avait point trop peur. Mais quelle conduite que celle de la commission exécutive. Impossible au vendredi matin d'obtenir l'ordre *écrit* de battre le rappel. Nos quatre chefs de

[140] Un jeune savant anglais, J. C. Adams, traita le même problème que Le Verrier, par une méthode analogue, mais d'abord n'inspira pas confiance et son mémoire ne fut imprimé que longtemps après la découverte de Neptune.

> bataillon ont inutilement pressé le *chef* du pouvoir exécutif et ils ont enfin *rappelé* en prenant sur eux.
>
> 12 août 1848. – J'ai des affaires à arranger en Normandie, ce qui *m'oblige* à un petit voyage par là… je ne m'absenterai pas, je vous l'avoue, de Paris, en laissant une famille, sans de grandes préoccupations. <A.21>Puis, tous les mois, on nous rogne un peu plus (sur le traitement).
>
> 7 décembre 1848. – J'ai été malade… J'ai achevé les termes du septième ordre de ma fonction perturbatrice, ce qui n'était pas une petite besogne.
>
> 16 janvier 1849. – Tous mes matériaux de révision *analytique* et *numérique* de la Mécanique céleste sont prêts, et je vais procéder à la *mise en œuvre*.

En 1848, Babinet appuyé par divers publicistes, soutint, jusque dans l'Académie des Sciences, que le Neptune trouvé par Galle n'est pas celui qu'on avait cherché. Cette intervention de Babinet fut sévèrement jugée par les astronomes les plus éminents, et nous n'en parlerons pas davantage. En envoyant sa réponse à Airy, Le Verrier disait : « Je félicite l'Observatoire de Greenwich de sa tranquillité. Il est bien difficile sinon impossible de travailler ici. Vous aurez sans doute vu M. de Vico fuyant en Amérique… » : et lui-même eut alors l'intention de s'expatrier en Russie ; M. Struve fit de sérieuses démarches à la Cour de Saint-Pétersbourg, mais des raisons accidentelles firent échouer ce projet.

L'année 1849 changea considérablement la situation de Le Verrier : le 2 février il est nommé professeur d'Astronomie à la Sorbonne, et le 9 mars 1850, Inspecteur général de L'Enseignement supérieur. L'Assemblée constituante se sépare le 27 mai 1849 pour faire immédiatement <A.22>place à l'Assemblée législative ; Le Verrier avait été nommé à celle-ci dans la Manche, sa petite patrie, sous le patronage du Comité électoral des *Amis de l'ordre*. A cette Assemblée législative il fut rapporteur de diverses Commissions, notamment pour les lignes télégraphiques et les chemins de fer.

Il passe l'été de 1849 en Suisse, et il écrit à E. Gautier :

> 22 juin 1849. – Vous me recommandez de ne pas laisser prendre le dessus aux rouges. Je travaille de mon mieux contre eux dans ma petite sphère parlementaire. J'ai voté contre toutes les enquêtes, – contre l'amnistie, – contre la demande de mise en accusation des ministres, – mais pour l'autorisation de poursuites contre nos aimables montagnards, – pour l'état de siège, – contre les clubs, etc. On prétend qu'ils ont encore des projets. Soit. Nous nous défendrons, *même par les armes*.
>
> Ma femme est toujours souffrante…

21 novembre 1849. – La situation politique n'est pas tellement nette que je veuille lui sacrifier rien de ma situation scientifique. Je fais mon cours à la Faculté en même temps que le reste ; le calcul des perturbations va son train, etc.

J'ai communiqué votre lettre à la *Patrie* et l'on en a fait bon usage. Si vous m'envoyez quelquefois des documents, il en sera toujours fait bon emploi.

25 mars 1850. – Je vous accorde … que nous sommes dans une triste position. J'ignore si nous nous en tirerons. Le courage manque de toutes parts. Le pays ne demande qu'un peu d'énergie pour être sauvé mais elle ne se trouve nulle part.

<A.23>

Votre ancien professeur serait un foudre de guerre auprès de tous nos grands politiques. Depuis que je me suis assez approché d'eux pour prendre leur distance zénithale et en conclure leur hauteur, je ne m'étonne plus de la déplorable position qu'ils ont faite au pays ; moi en même temps, en voyant que le salut du pays leur est confié, j'en désespère presque…

J'ai communiqué… à l'Académie une perturbation du Soleil, dépendant du carré de la force perturbatrice, dont la période est de 1800 ans et qui s'élève à 10" environ dans son maximum…

M^me^ Le Verrier est en bien meilleure santé. Les accidents ont été s'éloignant et elle reprend peu à peu de l'embonpoint. J'ai tout lieu d'espérer que nous sommes tirés d'affaire.

5 août 1850. – J'ai un grand rapport à faire sur l'enseignement à l'École Polytechnique et de nos écoles d'application qui exigera que je me mette dans quelque coin où je puisse travailler à loisir pendant un mois. A tout événement faites-moi savoir si je pourrais trouver quelque jolie situation à me caser à côté de Genève avec ma femme, mes deux moutards et une bonne. Et le prix ? Je sais ce que c'est d'apprendre à faire Pa Pa…

29 août 1851. – Nous sommes tous dénichés et partis en vacances au fin fond de la Normandie… Notre célèbre ami Duquesne… qu'est-il devenu ?

J'en aurai de bien curieux à vous raconter. … Et moi aussi direz-vous. … Tâchez donc que nous nous voyions avant que nous soyons tous démolis.

28 novembre 1852. – … Je travaille… comme si j'avais à gagner un fauteuil à l'Institut. Tout instant que mes autres occupations laissent libre est consacré à un grand travail qui me donne bien de la peine et bien du souci. <A.24>Voilà la véritable raison pour laquelle j'ai si peu écrit dans ces derniers temps…

Sur la réclamation des Anglais et Allemands, je vais lundi, lâcher dans les *Comptes rendus* mon catalogue d'étoiles fondamentales.

Après le Coup d'État et la proclamation de L'Empire, Le Verrier fut un de ceux qui acceptèrent d'entrer au Sénat impérial (26 janvier 1852) : et après la mort d'Arago (2 octobre 1853) il fit partie de la Commission instituée quelques jours après pour « examiner les améliorations à apporter dans l'organisation scientifique et administrative de l'Observatoire de Paris et du Bureau des Longitudes ». Elle se prononça pour la séparation complète de ces deux établissements et un décret du 31 janvier 1854 nomma Le Verrier directeur de l'Observatoire : il avait 43 ans.

CHAPITRE III. – SATELLITES (sauf la Lune).

I. *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*. D'après la Théorie de M. le Marquis de Laplace et la totalité des Observations faites depuis 1662 jusqu'à l'an 1802, par M. *Delambre*. Paris, 1817, in-4°.

Ces Tables devaient paraître plus tôt car, dans l'*Avertissement* de ses Tables solaires de 1806, Delambre dit que les éléments « des <A.25>Satellites de Jupiter » ont été discutés et rectifiés d'après des milliers d'observations.

> Mais la mesure de la méridienne les a retardées pendant huit ans, puis il expose qu'il a dû recalculer ses équations de condition, etc. et il ajoute : « Si je ne puis espérer de faire moi-même ces améliorations, je tâcherai du moins de laisser les matériaux dans un ordre assez clair et assez commode pour que le travail puisse être continué sans qu'on soit obligé de recommencer le calcul des anciennes éclipses… »
>
> Il calcule d'abord l'équation de la lumière (493^{s}, 20), puis l'équation du temps, etc. et il explique les termes qu'il a fait entrer dans chaque table ; il expose enfin la construction des tables de chaque satellite, et pour chacun d'eux il donne un exemple du calcul d'une éclipse.
>
> De la sorte il a amélioré ses premières Tables, parues dans la troisième édition de l'*Astronomie* de Lalande, mais il ajoute cependant (p. lvj) cette Note pessimiste :
>
> « Le résultat général est que les erreurs des nouvelles Tables sont moindres que celles des premières, mais ce que nous avons gagné ne vaut peut-être pas le travail qu'il a coûté… »
>
> Delambre avait donné, dans la *Connaissance des Temps* de 1808, des tables pour le calcul des configurations des satellites, et il ne les a pas reproduites ici ; mais à la fin du volume il donne des « Tables subsidiaires » pour reconnaître si l'on pourra voir l'immersion et l'émersion d'un satellite dans la même éclipse ; on ne le peut d'ailleurs jamais pour le premier.

II. *Tables écliptiques des Satellites de Jupiter*, d'après la théorie de leurs attractions mutuelles et les constantes déduites des observations, par <A.26>le baron de *Damoiseau* publiées par le Bureau des Longitudes. Paris, 1836, in-4°.

Ces Tables étaient destinées à suppléer à celles de Delambre, qui se terminaient à 1839 : mais, dit l'auteur, « nous avons repris sous ce point de vue la théorie de ces Satellites, en partant des données que Delambre a déduites des observations, et qui n'avaient point été employées primitivement ».

A la fin du Volume on ajoute des « Tables pour trouver les configurations des Satellites de Jupiter » avec des exemples.

Ces Tables de Damoiseau ont été prolongées à leur tour par J. C. Adams, vers 1880, par *Continuation of tables I and III of Damoiseau's Tables of Jupiter Satellites*.

CHAPITRE IV. – ÉPHEMERIDES : CONN. DES T. ET ANNUAIRES.

I. *Connaissance des Temps*. – Nous avons donné déjà (p. 52) quelques indications historiques sur la Connaissance des Temps, – sur la nécessité, pleinement reconnue par l'Académie des Sciences en 1792, de lui consacrer une somme plus élevée, – sur l'aide qui lui fut apportée par le Bureau du *Cadastre* (Prony), – enfin sur les premiers calculateurs qui constituèrent son bureau des calculs. Nous avons dit que le volume pour l'an IV fut le premier publié par <A.27>le Bureau et qui porte la mention toujours répétée depuis : *publiée par le Bureau des Longitudes ;* le précédent était celui de 1795. Rappelons enfin que depuis 1729 inclus, cette éphéméride donnait annuellement la liste des membres de l'Académie des Sciences et qu'à partir de 1748 elle y ajouta les noms des membres Correspondants, tous maintenus jusqu'à 1794 inclus. Les deux volumes de 1795 et de l'an IV ne donnent aucune liste de ce genre, mais depuis celui de l'an V inclus on y trouve la liste des membres du Bureau des Longitudes.

> Le volume de 1795, que Méchain avait calculé en partie, fut interrompu par son départ pour la mesure de la méridienne (15 juin 1793), et Cassini IV le supplée ; la publication fut faite par la *Commission temporaire* des poids et mesures. Pendant son impression, la Convention décrète (5 octobre 1793) un nouveau calendrier, modifié encore par la loi du 4 frimaire an II (24 novembre 1793), et il fallut s'y conformer à la hâte : aux jours de la semaine on substitua ceux de la décade et les quantièmes des mois nouveaux, mais en diverses parties on dut laisser subsister le calendrier grégorien. Ce volume de 1795 contient les derniers mois de l'an III et les premiers de l'an IV. Dans cet intervalle la Convention établit le Bureau des Longitudes, et celui-ci, à peine installé, publie le volume de l'an IV, entièrement assujetti au nouveau calendrier ; pour y faire entrer l'année complète on le fit de plus de 15 mois, en y répétant la fin de l'année 1795, déjà parue dans le volume précédent. Mais de la sorte, tandis que les volumes antérieurs à 1795 avaient paru au moins deux années à l'avance (et celui de 1795 un an et demi), celui de l'an V qui le suit, parut à peine au moment où il commence de donner l'état du ciel.

<A.28>

Le Volume de l'an V parut seulement 6 mois à l'avance, et celui de l'an VI une année entière. Pour ce dernier, à la séance du 5 vendémiaire an V, Bouvard en apporte 10 exemplaires, les premiers sans doute, et l'on décide que

> « Chacun des membres présentera dans la séance prochaine les observations qu'il aura pu faire sur cet ouvrage. » Les Additions de ce volume de l'an VI renfermaient une Note qui dût être modifiée : le Bureau, dit le procès-verbal, « arrête que l'article relatif au voyage d'Entrecasteaux, p. 337, sera réformé, et qu'il sera mis un carton pour cette page : le Cit. Fleurieu est invité à réformer l'article ».
>
> Aussi, deux séances avant, on avait décidé que dorénavant les Additions « ne pourront être livrées à l'impression qu'elles n'aient été vues et arrêtées par le Bureau ».

Les volumes suivants, tant de la *Connaissance des Temps* que de l'*Annuaire*, eurent aussi des retards notables tenant à des causes analogues et qu'on ne pouvait prévoir : changement de calendrier, de la manière de compter le temps, – accroissements du nombre des départements, etc. Ainsi pour la *Connaissance des Temps* de l'an IX, on fut obligé, pour ainsi dire, de la refaire tout entière. D'abord, dans la séance du 31 août 1798 on décida qu'il n'en serait « broché que 8 exemplaires…, qui seront remis aux membres du Bureau », et après examen on prit les résolutions ainsi indiquées à la séance du 19 fructidor an VI :

<A.29>

> On revoit la dernière épreuve de la *Connaissance des Temps* de l'an IX, et attendu que l'ancien style, qui est aujourd'hui prohibé, s'y trouve répété en plusieurs endroits, le Bureau arrête que cet ouvrage ne sera pas publié en entier et qu'il y sera fait les corrections et additions convenables, lesquelles seront imprimées aux dépens des membres du Bureau. On arrête les corrections et additions à faire ainsi qu'il suit :
>
> 1° Faire un carton pour les trois premiers feuillets contenant le frontispice, l'Avertissement et les articles principaux du calendrier, d'après les corrections qui seront indiquées ;
>
> 2° Faire 13 cartons pour le calendrier, à savoir un pour la première feuille de chaque mois et un pour les jours complémentaires ;
>
> 3° Faire un carton pour les pages 162 et 163 ;
>
> 4° Supprimer le catalogue des étoiles commençant à la page 165 et finissant à la page 182 ;
>
> 5° Mettre à la place de ce catalogue l'explication et usage des principaux articles du calendrier contenu depuis la page 213 jusqu'à la page 229 ou jusqu'au catalogue de 560 étoiles (à réimprimer) ;
>
> 6° Mettre ensuite la table de différences de méridiens des principales villes de la Terre, précédée de l'explication des figures et d'un titre ;

> 7° Ajouter la Table des poids et mesures telle qu'elle est dans l'*Annuaire* de l'an 6, et autres Tables qui seront indiquées ;
>
> 8° Terminer le volume par la liste des membres du Bureau et la table des matières ;
>
> 9° Les Additions ou la seconde partie du volume sont suspendues.
>
> Le présent arrêté sera communiqué au Directeur de l'Imprimerie de la République.

<A.30>

Il était cependant indispensable de mettre un tableau de concordance entre les deux calendriers. Alors on imagina de placer « dans la colonne de l'ancien style le nombre de jours écoulés depuis la fondation de la République française, c'est-à-dire depuis l'origine de l'ère nouvelle, et on les y trouve en effet de 2923 à 3287.

Quant aux Additions, déjà imprimées, malgré qu'il y fût fait usage des deux calendriers, le ministre parut disposé à les laisser paraître ainsi avec la première partie ; mais « le Bureau ne pense pas que cela soit convenable ». D'autre part, le directeur de l'Imprimerie Nationale demandait l'autorisation de les faire paraître sous le titre de *Mélanges d'Astronomie ;* il fut décidé, en outre, que Lalande y mettrait son nom, comme auteur. Leur pagination fait suite à celle de la première partie et va de 235 à 500. Voici la Note que porte à ce sujet l'exemplaire de Lalande, qui est à la Bibliothèque de l'Institut :

> Ces mélanges sont la suite de la *Connaissance des Temps* de l'an IX. J'étais à Gotha quand elle parut, on se plaignait de ce que j'y faisais usage des dates et des mesures que l'on voulait proscrire. Savary aux 500 et Legendre à l'Agence y mettaient un grand intérêt. Le ministre écrivit au Bureau des Longitudes une lettre très forte, on eut peur et l'on ota les Additions. A mon retour je demandai que ces Additions parussent sous le titre de *Mélanges*.

Pour le volume de l'an XI des fautes dans <A.31>les calculs obligèrent à les recommencer, ce qui occasionna des retards. On obtint la permission de placer, à la troisième colonne de chaque mois, la date grégorienne que l'on fit passer à la faveur de la date julienne, placée dans la quatrième ; et il en fut ainsi jusqu'au volume de l'an XV inclus.

> Le suivant était déjà composé sur le même type, quand des bruits sérieux de retour au calendrier grégorien firent sursoir au tirage ; et quand ce retour fut officiellement décidé (fruct. an XIII = août 1805) on se hâta de refondre l'année entière et d'ajouter la fin de l'année grégorienne, du 21 septembre au 31 décembre 1808 : c'est ainsi que ce volume contient environ 460 jours sous le titre de 1808, mais cela fit perdre en partie l'avance, déjà montée à deux années entières, et qui fut ramenée à un an et demi.

> Les *Additions*, qui occupaient de 120 à 200 pages avant l'année 1795, tombèrent cette année à 92, puis à 39 dans celle de l'an IV, mais remontèrent aussitôt à 200 ou 300 pages dans les suivantes : pour une large part elles étaient remplies par les travaux des observatoires privés, si nombreux en France dans la seconde moitié du XVIII^e^ siècle et qui, graduellement à partir de la Révolution, disparurent à peu près complètement vers 1830.

Le format ancien fut également agrandi un peu pour le volume de l'an IV, puis de nouveau pour celui de 1808, afin d'y pouvoir donner les observations faites à l'Observatoire de Paris.

La *Connaissance des Temps* était d'abord <A.32>imprimée aux frais de la République (art. 5 de la loi de fondation du Bureau) ; l'impression se faisait à l'Imprimerie Nationale, mais bientôt on s'en plaint et un membre propose en 1805 de s'adresser à un autre imprimeur. Courcier fait immédiatement des propositions, mais on patiente. Un an plus tard les plaintes augmentent et le 5 novembre 1808 « on propose de changer d'imprimerie puisque l'Imprimerie impériale ne termine rien ». Le directeur Marcel accuse un manque de copie, mais vers le milieu de 1808 il déclare qu'il ne peut plus imprimer à son compte. Courcier alors propose un arrangement pour 10 ans et le traité avec lui est négocié par Laplace. Il se chargeait de tous les frais et donnait au Bureau 72 exemplaires de la *Connaissance des Temps* et 500 de l'*Annuaire*.

En 1829, Bachelier fournit gratuitement 600 exemplaires de l'*Annuaire* et en 1830 il demande à augmenter la *Connaissance des Temps* de 0^fr^50 : on lui refuse d'abord mais on accepte finalement le 21 décembre 1831.

Il avait fallu aussi choisir un éditeur ; les offres de Dupont, qui remontaient presque à l'origine, furent acceptées.

Bachelier étant mort, sa femme expose qu'elle a cédé son fonds à Gauthier-Villars et en même temps celui-ci accepte le traité ; il demande également la qualité d'imprimeur du Bureau qui lui est accordée et qu'il possède encore.

<A.33>

II. *Annuaire*[141]. – Le premier volume de l'*Annuaire* que publia le Bureau des Longitudes est celui de l'an V. Il était à créer de toutes pièces et le Bureau s'en occupa dès le 2 nivôse an IV (12 janvier 1796). Dix jours après Bouvard lui en soumet un projet qui sans doute fut accepté, car le 27 floréal (16 mai) suivant on corrigea la « dernière épreuve ». On s'occupait déjà du brochage quand on décida de ne conserver que les 41 premières pages ; et le procès-verbal de la séance suivante (18 thermidor an IV = 5 août 1796), écrit de la main de Laplace, porte que « le citoyen Bouvard est authorisé par le Bureau des

[141] Voir J. THIRION, S. J. : *L'Annuaire du Bureau des Longitudes*, Paris, 1895, brochure de 58 pages ; extrait de la *Revue des questions scientifiques*, avril 1895.

Longitudes à aller à l'Imprimerie Nationale pour empêcher que les exemplaires de l'ancien *Annuaire* soient distribués sans les changements arrêtés par le Bureau » ; et en effet l'exemplaire de Bibliothèque Nationale (Inventaire V 21 601 V 2363) n'a que 40 pages. Voici son titre complet :

Annuaire de la République française, présenté au Corps législatif par le Bureau des Longitudes, pour l'an 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).

Il ne porte pas d'indication de prix, qui ne <A.34>se montre que sur celui de l'an VIII. Ce prix fut à l'origine de $0^{fr},60$ et s'est élevé graduellement à $0^{fr},75$ en 1809 ; à 1^{fr} en 1811 ; $1^{fr},25$ en 1870 ; $1^{fr},50$ en 1875, etc.

Ce premier *Annuaire* de l'an V est ainsi composé :

Pages 1-2 : Feuilles de titre ;

Pages 3-4 : Avertissement ;

Pages 5-7 : Explication des figures. Articles principaux. Éclipses ;

Pages 8-9 : Vendémiaire ;

Pages 10-31 : Les autres mois, à raison de deux pages pour chacun ;

Pages 32 : Jours complémentaires ;

Pages 33-40 : Explication des principaux articles de l'*Annuaire*.

Dans les deux pages de chaque mois républicain, à partir du 1^{er} vendémiaire (jeudi 22 septembre 1793) on donne la correspondance avec l'ancien style pour chaque jour, et l'on dit, à la page 33 :

> « Le calendrier républicain, sur lequel notre *Annuaire* est disposé, a pour époque l'ère française ou la fondation de la République, le 21 septembre 1792 de l'ère vulgaire ; mais il ne fut décrété que le 4 frimaire de l'an II (5 octobre 1793) et il servit deux jours après à dater les actes publics et les séances de la Convention nationale. »

A la page 40, on indique les plus grands éclats de la planète Vénus : « Au mois de mai 1610 on se rappela que l'année précédente on l'avait <A.35>vue ainsi (en plein jour), et que c'était un présage de la mort d'Henri IV. »

Nulle part il n'est fait mention d'astronome éditeur.

Ce mince petit volume a les dimensions 80×100^{mm} y compris le cadre. Nous ignorons ce que donnaient les pages supprimées. On avait d'abord fixé le tirage à 2500 mais il fut arrêté définitivement à 4000 par le Ministre, y compris 250 pour le Bureau, qui en offrit 144 à l'Institut.

Le second volume est celui de l'an VI (22 septembre 1797 - 21 septembre 1798) et l'on commença de s'en occuper au début de 1797. Bouvard en soumet

encore un projet et Lalande propose, comme additions, la Table des hauteurs, des vitesses, où l'on a fait diverses corrections, de sorte qu'une telle table semble être ce que l'on supprima au précédent. L'impression marcha assez rapidement et le 9 fructidor an V (26 août 1797) le Ministre annonce qu'il l'a reçu, ainsi que la *Connaissance des Temps* de l'an V. Il y a quelques additions signées Lalande et le nombre des pages est presque double : 76 au lieu de 40.

Le Bureau avait proposé de tirer l'*Annuaire* à 1200 exemplaires ; le Ministre ordonna d'abord d'en titrer 1000 seulement, mais sur une nouvelle demande du Bureau il en accorda encore 200. Le 7 juin 1798 il en avait été vendu 715 exemplaires. Lalande en distribue à <A.36>quelques journaux, le Mercure, le Moniteur, le Magazin, le Courier républicain, la Gazette française, la Quotidienne, « à Perlet ».

Pour le volume de l'an VII (22 septembre 1798)

> on eut plus de difficultés, et il y en eut deux éditions. Bouvard en présente le manuscrit le 4 ventôse an VI (22 février 1798) et le 13 avril suivant « il est arrêté que l'on supprimera dans la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire* les jours de la semaine, mais non les jours du mois, quoique l'arrêté du Directoire du 14 (Germinal an VI) ne parle pas des Almanachs ».
>
> Le 17 juillet, Bouvard annonce que l'impression est terminée et le Bureau décide que l'imprimeur en remettra 1200 pour les distribuer ; le 1er août Buache dit que « sur les 1200 exemplaires de l'*Annuaire* qui leur ont été remis par le Directeur de l'imprimerie nationale, il en a déjà été distribué 1131 et qu'il reste à en fournir aux différentes écoles ». Il rend compte ensuite des difficultés qu'il y a eu pour la distribution ou publication de l'*Annuaire* (à cause du Calendrier grégorien), de la suspension que le Ministre de la Police en a ordonnée et qu'il n'a levée qu'après en avoir référé au Directoire Exécutif. Et le ministre de l'Intérieur annonce peu après, qu'il a supprimé l'*Annuaire* publié pour l'an 7 et a donné des ordres au Directeur de l'Imprimerie de la République de le réimprimer avec les corrections qui sont indispensables : il invite le Bureau à faire le plus tôt possible ces corrections. Le Cit. Dubois-Lavergne vient, en conséquence de la lettre qui lui a été adressée à ce sujet par le Ministre de l'Intérieur, pour se concerter avec le Bureau. On procède aussitôt à l'examen de l'*Annuaire* supprimé et aux corrections demandées par le Ministre. Le citoyen Dubois-Lavergne a été invité à faire commencer sur le champ la <A.37>réimpression de la première partie de l'*Annuaire* dont il lui a été remis un exemplaire avec les corrections, en attendant la seconde partie que le Bureau va vérifier.

C'est la raison pour laquelle on signale deux éditions de cet *Annuaire* de l'an VII : la seconde porte, sur le frontispice, l'indication supplémentaire : « *Deuxième sextile* ».

Au sujet de l'Annuaire de l'an VIII,

> Le Bureau arrête qu'il en sera fait deux rédactions manuscrites : « dans l'une des deux on n'emploiera que les nouvelles mesures et les nouvelles divisions, même celles du cercle et du jour, dans la seconde on conservera l'ancienne division du cercle et celle du jour, et l'on supprimera toutes les autres mesures anciennes. Ces deux rédactions étant achevées seront présentées au Bureau qui, après en avoir fait l'examen, décidera laquelle des deux doit être imprimée et l'époque… » On préféra l'ancienne division du cercle et du jour, et, à la même séance « on a signé le serment du 2 pluviôse ».

Plus tard Lalande propose comme additions : « population, statistique, villes étrangères, époques astronomiques ». Le Ministre de l'Intérieur (que nous avons vu faire réimprimer l'*Annuaire* de l'an VII pour y supprimer le calendrier grégorien), insiste maintenant, le 15 messidor, pour qu'on l'y remette ; mais le Bureau objecte :

> 1° Que l'*Annuaire* est imprimé ;
>
> 2° Que le format est trop petit ;
>
> 3° Qu'une lettre du ministre (de la Police) défend <A.38>d'y mettre autre chose que le calendrier républicain ;
>
> 4° Qu'ayant demandé une explication sur ce que le ministre de la Police entendait par les calendriers des autres nations, on n'a point reçu de réponse.
>
> Lacroix, qui travaillait alors dans les bureaux, se chargea « de concilier les lettres du ministre sur le calendrier » et 10 jours après l'imprimeur envoie 1200 exemplaires de cet *Annuaire* modifié.
>
> Nouvelle lettre du ministre, à ce sujet, du 25 thermidor an VII ; aussitôt « on a corrigé dans l'*Annuaire* 26 noms de départements, et l'on a écrit au ministre qu'on allait faire des cartons et arrêter la distribution ». Camus écrit « au sujet des noms des communes, envoie un état de population qui sera substitué au premier et l'on supprimera les villes étrangères ».

Mais le directeur de l'imprimerie voudrait conserver celles-ci.

Ce volume de l'an VIII est le premier où l'on a mis une Table des matières.

> Celui de l'an IX ne présente pas de difficultés, mais pour celui de l'an X Lalande propose d'y mettre les deux calendriers ; on ajourne d'abord, mais finalement on accepte ; toutefois mettra-t-on aussi les jours de la semaine ? Le 8 février 1801 « après une longue discussion l'on passe à l'ordre du jour motivé sur ce que la République ne les connaît pas ».
>
> Cependant pour l'*Annuaire* de l'an XI la même question se pose encore, d'autant que le *Moniteur* commence d'employer les jours de

> la semaine à partir du dimanche 28 germinal, 18 avril : l'*Annuaire* les donnera aussi, mais on nomme une Commission (Laplace et Delambre, remplacés par Méchain et Buache) pour faire un rapport sur les améliorations à faire à <A.39>l'*Annuaire*. Une lettre de l'imprimeur se plaint d'avoir été obligé de réimprimer le calendrier de l'an XI.

Les *Annuaires* des années suivantes ne suscitèrent plus de difficultés ; cependant pour celui de 1824 on dut faire un carton pour mettre SAINT CHARLES, patron du roi, en gros caractères, et l'on décida que dorénavant le tirage n'aura lieu que lorsque l'épreuve aurait été signée par plusieurs membres.

Le 18 janvier 1809 le Ministre de l'Intérieur demande que l'on remplace « présenté au Gouvernement » par « présenté à l'Empereur » et 10 mois après, on décide que ceux qui ont l'occasion d'aller à la Cour feront la présentation.

Les plaintes suscitées par l'Imprimerie Impériale pour la *Connaissance des Temps* eurent lieu aussi pour l'*Annuaire* et à partir de 1808 on s'adresse à Courcier.

Distribution. – La distribution de l'*Annuaire* se faisait à un grand nombre d'exemplaires : chaque membre du Bureau en recevait 6 ; pour celui de 1809 Bouvard en fait remettre 320 au Corps législatif et le Ministre de l'Intérieur réclame les 300 exemplaires qu'il distribue dans les départements.

En 1810, la liste de distribution comprenait les Princes, les Dignitaires, les Ministres, Sénateurs, Conseillers d'État, le Corps législatif et l'Institut tout entier. Même cette année le bibliothécaire de l'Empereur demande <A.40>les 12 qu'il était d'usage de lui attribuer : on en enverra 24.

Sextiles. – Une autre question, singulière au premier abord, se posa relativement au nouveau calendrier : quelle est, de l'an XI ou de l'an XII, celle qui doit être « sextile », c'est-à-dire avoir 366 jours ? On sait que le nouveau calendrier fait dépendre le commencement de l'année d'un calcul astronomique délicat et relatif au méridien de Paris ; l'année devait débuter à l'instant où l'horloge de l'Observatoire National marquait le minuit du jour dans lequel tombait l'équinoxe d'automne. Les astronomes devaient donc déterminer l'instant de ce phénomène en se servant des Tables du Soleil ; puis, cette détermination faite, un décret spécial fixait le commencement de l'année. Mais quand l'équinoxe d'automne arrive tout près de minuit, les incertitudes des meilleures Tables ne permettaient pas de décider si cela devait se produire avant ou après minuit, et par suite il y avait doute d'un jour entier sur le commencement de l'année.

En l'an III, le 2 thermidor (20 juillet 1795) la question avait déjà été soulevée, car on lit au procès-verbal : « Laplace propose de demander au Comité une décision sur l'année sextile ; il en sera mis un article dans notre mémoire, parce que nous ne pouvons pas sans un décret ôter la sextile de cette année ».

La même question se pose en 1798 : Lalande <A.41>essaye de provoquer une réponse du Bureau et revint à la charge le 29 brumaire an VII (19 novembre 1798) ; on lit alors au procès-verbal :

« Lalande renouvelle la proposition de faire sextile l'an XII et non pas XI ; il y a un rapport de Delambre et un rapport imprimé de Romme à ce sujet » et il continue ainsi : « Sur la proposition faite par le Cit. Lalande, de faire sextile l'an XII au lieu de l'an XI, le Bureau déclare que cela n'est pas de sa compétence ».

Cependant, le 9 brumaire an VIII « on a discuté sur la forme d'intercalation du calendrier républicain, pour répondre à la Commission quand elle le demandera : on propose d'attendre l'an XX ».

En l'an XX la question ne se posait plus : le calendrier « équatorial » avait vécu.

Notices. – Nous ne parlerons pas longuement des *Notices* qui se sont établies peu à peu et qui ont été rendues célèbres par F. Arago : le lecteur trouvera dans la brochure du P. Thirion des détails intéressants et sympathiques.

En 1803, Lalande donne un *Abrégé de chronologie* et en 1807 il expose les *Découvertes du capitaine Krusenstein dans la mer du Japon ;* en 1808 il donne les *Nouvelles planètes et comètes de* 1807. A partir de 1800 on donne aussi des extraits des œuvres de Laplace, surtout <A.42>de son *Exposition du système du monde*. En 1809 c'est un résumé des opérations faites en Espagne par Biot et Arago pour conduire la méridienne jusqu'aux Baléares ; et, pour la première fois, on trouve le titre de « Notice » en tête d'un article présenté par Prony sur les travaux des Ponts et Chaussées ; mais dans la suite il revient souvent.

Les plus connues de ces Notices sont celles d'Arago, qui explicitement commencent en 1824 et qui ensuite se continuent presque annuellement jusqu'à 1853, année de sa mort. Alors l'*Annuaire* eut plusieurs fois une seconde édition ; celle-ci portait au titre : « *Augmentée de notices scientifiques de M. Arago* ». On sait combien le style de ces Notices d'Arago est limpide ; il est souvent la plus haute expression de la saine vulgarisation scientifique.

CHAPITRE V. – TABLES LOGARITHMIQUES ET DICTIONNAIRE DES POSITIONS GEOGRAPHIQUES.

I. *Tables de Borda*. La division décimale du cercle exigeait de nouvelles Tables trigonométriques. Prony en fit construire, comme nous allons dire, mais leur immensité même a jusqu'ici empêché leur impression.

Borda, qui sentait aussi la nécessité de ces tables, en fit également calculer sous ses yeux, mais il mourut au moment où il consacrait une <A.43>partie de sa fortune à les faire imprimer[142]. <A.44>Delambre les termina et donna, dans la

[142] Voici ce que l'on trouve dans les procès-verbaux du Bureau des Longitudes à ce sujet :

Préface, des méthodes de calcul différentes de celles employées par Prony ; et tout aussi rapides.

II. *Tables de Prony ; les projets d'impression*. – Prony, en l'an II, fut chargé de composer de grandes tables qui ne laisseraient rien à désirer pour l'exactitude et qui devaient être le monument le plus vaste de calcul. Cette entreprise était suggérée par Carnot, Prieur et Brunet, et devait être exécutée dans un temps assez court. Prony applique le principe de la division du travail et partage ses collaborateurs en trois sections, correspondant aux trois genres d'opérations que comporte la formation des tables : la première, présidée par Legendre, est chargée de la partie analytique et imagina les formules pour déterminer directement les différences successives des sinus : – la seconde calculait les divers ordres de différences, – enfin la troisième remplissait les intervalles des tables par les opérations les plus simples de l'arithmétique.

Il est inutile d'insister plus longuement sur ce sujet, qui a fait l'objet de diverses notices historiques.

L'une fut lue par Prony le 1er germinal an IV sous ce titre : *Notice sur les grandes tables logarithmiques et trigonométriques, calculées au bureau du cadastre sous la direction du citoyen Prony* et se trouve dans le tome V des *Mémoires de l'Institut National des Sciences* <A.45>*et Arts, Sc. math.et phys*., fructidor an XII, p. 49-55. Prony, qui demande une Commission pour rendre compte du travail, dit notamment :

> Le gouvernement avait fait avec Firmin Didot un traité pour l'édition stéréotype de ces tables qui auraient été contenues dans nos pages *in folio*, non compris l'introduction ; les deux tiers environ de la composition étaient achevés et 100 planches étaient stéréotypées lors de la chute du papier-monnaie, époque à laquelle tout a été suspendu…

La Commission demandée fut composée de Lagrange, Laplace et Delambre, et le rapport de ce dernier suit, aux pages 56-66, la Notice de Prony. Enfin aux

---

Le 12 thermidor an III on décide que l'impression en sera faite à l'Imprimerie de l'Agence des Lois où le Comité (d'Instruction publique) est maître d'ordonner les impressions.
Le 14 ventôse an IV « Borda expose que l'impression des Tables décimales est suspendue ; il y en a la moitié d'imprimées. On écrira au Ministre de l'Intérieur pour lui représenter que c'est un objet de 12 à 15 cents livres et que le Système décimal ne peut s'établir sans ces préliminaires ». Le 4 floréal suivant, Laplace est chargé d'écrire à Carnot à ce sujet, ce qu'il fait en effet.
Après la mort de Borda (1er ventôse an VII, 19 février 1799) le 14 frimaire an VIII, le directeur de l'imprimerie vient présenter, dit Lalande en style bien sommaire, « les feuilles des Tables des sinus de Borda, que le Ministre demande qu'on finisse. On a recommencé 35 feuilles qui fourmillent de fautes. Le volume vaudra 18ff ; il faut encore 3000ff de dépense indépendamment de 13 000ff qu'il faut que paye la famille pour être propriétaire ».
« On ordonne, le 4 fructidor an III, 3000 exemplaires aux frais de la République. Le 15 pluviôse an VI Borda s'en charge par un traité, 39 feuilles…, 9106 ; tirage de 36 : 8406. Log [arithmes] : 23. Total : 22 883ff. Il a payé 6600ff ; reste 16 283ff, reste dû y compris 3 feuilles dont 4000ff dues au Ministre. Reste 10 feuilles à imprimer. Total : 13 feuilles. Composition à 2 louis la feuille ».
« Le Cit. Laas chargé de pouvoir de la famille Borda est venu. Il désire que le Ministre y soit pour savoir s'il aidera la famille. »

pages 67-93 du même volume Prony donna des *éclaircissements sur un point de l'histoire des Tables trigonométriques* où il parle des erreurs commises dans l'*Opus palatinum* de Rhéticus terminé et publié par Othon en 1596, et dans le *Thesaurus mathematicus* calculé par Rhéticus et publié en 1613 par Pitiscus.

En 1819, le Gouvernement anglais proposa d'imprimer ces tables à frais commun avec le Gouvernement français, et à cette occasion Prony donna une nouvelle *Notice sur les grandes Tables logarithmiques et trigonométriques adaptées au nouveau Système métrique décimal*, qu'il lut à la séance publique de l'Académie des Sciences le 7 juin 1824, et où il donne d'intéressants détails.

Quant aux pourparlers anglo-français pour <A.46>l'impression, ils se prolongèrent jusqu'à 1824 et alors on lit aux procès-verbaux du Bureau des Longitudes :

> 16 *juin* 1824. – M. Davies Gilbert écrit, en date du 5 juin, que le Bureau des Longitudes de Londres a décidé à l'unanimité des membres présents, qu'il n'était pas convenable (expedient) de reprendre le projet d'impression des tables logarithmiques.

En 1821, Prony avait proposé de reprendre l'impression, mais Didot ne le fit qu'en 1826 et elle n'a jamais été terminée.

Lefort a publié aussi une Notice sur ces Tables (*Ann. de l'Obs. Mém.*, t. 4, 1858) et dit dans une Note : « Je connais 6 exemplaires imprimés de cette Table (celle des Sinus). Tous sont incomplets, quoiqu'ils comprennent la dernière feuille ».

III. *Dictionnaire des positions géographiques*. – Le 19 pluviôse an V on convient de mettre dans la *Connaissance des Temps* de l'an VII, l'ancienne Table des Longitudes des villes qui n'y a pas été depuis 1795 ; et dans la suite on l'inséra souvent : on recueillait avec soin toutes les déterminations nouvelles et les procès-verbaux du Bureau les mentionnent une à une ; un membre était chargé spécialement d'en tenir la liste à jour : en 1819, c'était Damoiseau, qui devait, en outre, en conférer avec Laplace. Fleurieu proposa souvent de constituer un *Dictionnaire des Longitudes* qui ne fut pas terminé.

<A.47>

CHAPITRE VI. – OBSERVATIONS ET AMELIORATIONS DIVERSES.

I. *Observations de l'éclipse totale du 8 juillet 1842. La photographie astronomique*. – Dans la période qui nous occupe on se transportait rarement au loin pour observer les éclipses totales de Soleil et les phénomènes que l'on peut voir alors. En 1842 une telle éclipse devait être visible dans le Sud de la France, et Arago eut l'idée de signaler quelles étaient les circonstances qui devaient plus particulièrement fixer l'attention des astronomes ; ce fut la seconde partie de

sa Notice de 1842, dont la première avait eu pour but l'analyse historique et critique de la Vie et des Travaux de Sir W. Herschel.

Dans cette seconde partie, il passe en revue successivement ce qui touche à la couronne lumineuse qu'on aperçoit alors, aux irrégularités du bord lunaire, aux lueurs aperçues à la surface de la Lune, etc., sans oublier la possibilité de trouver quelque comète.

> Cette Notice eut l'heureux effet de susciter de très nombreux observateurs, munis les uns de lunettes, les autres d'appareils de polarisation, etc. Arago lui-même se rendit à Perpignan pour l'observer avec Laugier et Mauvais, et des amateurs divers vinrent même de Barcelone pour observer avec lui. E. Bouvard était à Digne avec Dien, et dans le seul midi de la <A.48>France on compte environ 30 observateurs ; aussi Arago reçut de très nombreuses observations, et il les mit en regard de chacun des articles du programme qu'il avait tracé : ce fut le sujet d'une nouvelle Notice, publiée dans l'*Annuaire* de 1846, et où l'on trouve des résultats observés bien souvent depuis.
>
> Cette nouvelle Notice n'attira pas moins l'attention que les premières, et depuis lors toutes les éclipses ont été observées. On peut dire que l'observation de l'éclipse de 1842 marque le début de la période actuelle d'observation de ces phénomènes.
>
> Leur observation *directe* a d'ailleurs fait large place à l'observation *photographique*, et Arago y pensa dès 1840. Son astronomie populaire (t. II, p. 176) renferme en reproduction une belle photographie solaire obtenue en 1/60 de seconde le 2 avril 1845 par Fizeau et Foucault ; on y voit avec pleine évidence que les bords du disque solaire sont moins brillants que la région centrale. Un peu plus tard il détermina numériquement la différence de ces intensités et il s'arrêta au rapport 40/41. (Voir ses *Œuvres*, t. 10, p. 239). En même temps il montra que la portion incandescente et visible du Soleil est gazeuse. (*Ibid.*, p. 245).

II. *Étoiles doubles*. – Le Bureau s'occupa aussi des étoiles doubles, mais il les observa peu, laissant aux Herschel, à J. South, à W. Struve, etc., le soin d'ouvrir cette nouvelle voie. D'ailleurs l'équatorial de Gambey était bien faible, et en outre on lui demandait les positions *absolues*[143] des étoiles, des <A.49>comètes, de tous les astres en général ; mais il eut la bonne fortune, par Savary[144] un de ses astronomes-adjoints, de donner le premier Mémoire qui ait été écrit sur le calcul des orbites de ces étoiles binaires, ainsi que la première application numérique qui ait été faite des lois de l'attraction aux déplacements relatifs de ces étoiles.

---

[143] Beaucoup plus tard. Maurice Lœwy tente de nouveau une méthode analogue, mais qui échoue encore, malgré qu'il eut bien étudié les diverses erreurs de marche de son mouvement d'horlogerie.

[144] F. SAVARY, professeur de Géodésie à l'École Polytechnique, membre de l'Institut, étant né à Paris, et il mourut, âgé de 45 ans, à Estagel, patrie d'Arago, le 15 juillet 1841.

III. *Marées, Observations et leur publication.* – Les choses de la mer intéressaient par devoir le Bureau des Longitudes. Il s'occupa parfois tantôt de la salure de ses eaux, tantôt de l'action de l'huile sur les vagues ou de la température à diverses profondeurs, mais les marées ont attiré plus particulièrement son attention. Cette préoccupation remontait loin d'ailleurs, puisqu'on a des observations de Candale faites en 1575 à l'embouchure de la Gironde, et que Perrault en 1675 propose une machine susceptible de les enregistrer. De son côté, J. Lalande, dans son grand traité du flux et du reflux (*Astronomie*, t. 4, 1781) donne beaucoup d'observations faites notamment sur les côtes de France à partir de 1700, <A.50>et un grand nombre de renseignements connexes. Plus tard son neveu donna à la Bibliothèque de l'Observatoire le tableau de celles observées à Brest de 1778 au commencement de 1793.

A peu près dès sa fondation, le Bureau s'attache à faire continuer ces observations, en assurant un petit salaire annuel à l'observateur de Brest qui opérait généralement sous la direction du professeur d'hydrographie ; et en 1826 Laplace, qui avait fait discuter par Bouvard, 16 années de ces observations, trouve 9",41 pour la constante de la nutation.

Le Bureau recevait d'ailleurs des observations faites dans divers autres ports, comme Audierne, Cherbourg, Dieppe, etc., et Gambart père se fit remarquer par ces travaux. En 1843, le Bureau publia en un volume[145] les observations faites à Brest de 1807 à 1835 : il avait eu soin de faire déterminer au préalable le zéro des diverses échelles qu'on y avait employées.

On se préoccupa même d'avoir des observations plus exactes à Cherbourg, car

<A.51>

> le 25 septembre 1822, M. de Laplace, qui a visité le port de Cherbourg, fait part au Bureau qu'il y a un observatoire très commode pour observer les marées, avec lequel il sera possible d'obtenir des résultats plus précis que ceux que l'on a eu jusqu'à présent. Le port de Cherbourg étant dépourvu des moyens d'observer le temps, M. de Laplace propose qu'il soit demandé au Ministre, en son nom de se pourvoir des instruments nécessaires. Le Bureau arrête qu'il sera, en conséquence, écrit au Ministre.

IV. *Choix d'un premier méridien.* – Au commencement du XIX[e] siècle on ne se préoccupait guère d'avoir un premier méridien unique ; d'ailleurs le méridien de Paris aurait peut-être réuni alors le plus grand nombre des suffrages. Néanmoins Laplace s'occupa de cette question et, considérant le Mont Blanc comme le point le plus immuable de l'Europe, il proposa de le choisir comme origine des longitudes terrestres ; bientôt après on le rattacha géodésiquement à l'arc du parallèle moyen.

---

[145] *Observations des marées* faites à la Mâture et au Bassin dans le port de Brest, 1807-1835, publiées par le Bureau des Longitudes. Paris, Imprimerie royale 1843. A partir du 1[er] janvier 1810 on joint aux hauteurs la direction du vent et à partir du 1[er] janvier 1811 sa direction et sa force.

V. *Améliorations diverses des instruments et des méthodes d'observation.* – On a vu, particulièrement dans le Livre précédent, les efforts continuels du Bureau pour perfectionner les instruments de l'Observatoire, pour dépouiller les observations de toutes les causes d'erreur, enfin pour donner aux nombres conclus toute la précision possible. Passons en revue ce qui peut rester à traiter, d'abord <A.52>pour le perfectionnement des instruments, puis pour l'amélioration des observations.

VI. *Grands objectifs*. – De très bonne heure, le Bureau se préoccupa d'obtenir de puissants *objectifs* et dès l'origine, il était en relation avec O'Reilly et Besson qui fabriquaient du flint au Gros-Caillou. A la même époque il eut la visite d'un fondeur suisse, Guinand[146], des Brenets, qui lui présenta du flint ; Caroché, chargé de l'examen, le trouva gélatineux à l'intérieur quoique l'extérieur de la matière parût beau.

En 1809, plusieurs de ses membres firent des essais avec des objectifs à liquide, alcool ou essence de térébenthine, mais qui, s'ils paraissent avoir réussi pour obtenir une forte chaleur[147], furent moins heureux pour les images optiques.

Pour obtenir des crown et des flint de grandes dimensions le Bureau ne se mêla pas activement <A.53>aux expériences des fondeurs, mais dès la même année, 1809, il encouragea Dufougerais, Dartigues, fondeurs, ainsi que les constructeurs d'objectifs comme Cauchoix et Lerebours. A la date du 15 novembre 1810, Arago lit un rapport sur la valeur comparée des objectifs de ces derniers, où il dit que les lunettes terrestres de Cauchoix « ont paru préférables à celles de Dollond ; ces lunettes sont parfaitement achromatiques. Les plus longues font le même effet que celle de Lerebours, mais ces dernières ont l'avantage d'avoir un demi-mètre de moins. Les autres, qui n'ont que 1^{m} de longueur sont inférieures en bonté à celles de Lerebours mais la différence de longueur fait qu'il est impossible de faire une comparaison bien exacte ».

Le Bureau, poursuivant une longue action continue, encouragea les essais faits à la verrerie de Choisy (1827), ceux de Guinand fils qui offrait en 1838 de communiquer son procédé contre une pension annuelle de 2000^{fr}, plus tard ceux de Maës et Clémandot (1852), et on crut alors toucher au but avec Bontemps, comme le prouve le procès-verbal suivant :

---

146 Ce fondeur, Pierre-Henri Guinand, alors inconnu, mourut octogénaire aux Brenets en 1824, et avait imaginé de brasser les matières fondues qui doivent donner du flint ou du crown, pour éviter les stries. *Voir* une Notice écrite sur lui dans *Bibliothèque universelle* (Sciences et Arts), tomes 25 et 32, datée de 1824. *Voir* aussi : *Some account of the late M. Guinand and the important discovery made by him* (Phil. Mag. London 1826).

147 Le 15 novembre 1810 Arago dit que « le foyer [de cette lentille] est comme une pièce de 1 franc. Une pièce d'argent y fond en une demi-minute ; le bois y prend feu en une seconde ».

15 *mai* 1844. – M. Arago donne lecture d'une lettre qui restera annexée au procès-verbal et dans laquelle M. Bontemps s'engage à fournir les plateaux suivants :

Flint de 0^m,55 de diamètre pour 550^{fr}.

Crown de 0^m,55 de diamètre pour 450^{fr}.

<A.54>

Flint de 1^m de diamètre pour 2500^{fr}.

Crown de 1^m de diamètre pour 2500^{fr}.

Sans doute, Bontemps connaissait déjà, ou du moins connut bientôt, le procédé de Guinand qui fut employé par la généralité des fondeurs, et le problème parut résolu.

VII. *Étude de la Scintillation avec l'héliomètre*. – Les astronomes français ont rarement employé l'*héliomètre*, qui a un objectif coupé en deux. Cependant Arago a songé à l'utiliser pour étudier la scintillation (*Œuvres*, VII, 28) et en 1848 on invita Lerebours à transformer ainsi une de ses petites lunettes ; « à l'aide de cet appareil, dit le procès-verbal, on pourrait déterminer avec précision les intensités comparatives de deux lumières dont l'une amène la disparition complète de l'autre sur laquelle elle se superpose ». C'est, semble-t-il, avec cet instrument qu'Arago fit les observations dont il parle dans son quatrième mémoire sur la photométrie (*Œuvres*, X, 234).

VIII. *Mesures de petites distances angulaires*. – Pour la mesure de ces *petites distances*, de diamètres de planètes par exemple, Arago a fait aussi divers essais assez nombreux[148]. D'abord il employait la lunette de Rochon, dans laquelle on déplace longitudinalement un prisme de cristal de roche achromatisé. Cette lunette offrant des inconvénients, il plaça le prisme biréfringent hors de la lunette, devant un oculaire à grossissement variable ; et enfin dans la disposition définitive il employa <A.55>une série continue de prismes se succédant depuis les plus petits écartements des rayons ordinaires et extraordinaires jusqu'aux plus grands. Il reçut ces séries de prismes en 1844, mais il ne paraît pas en avoir fait un grand usage malgré les bons résultats qu'ils donnent.

IX. *Tourmaline et pile de glaces, pour éliminer en partie la lumière du jour*. – Dans la *lunette méridienne* de Gambey on employait d'abord un verre coloré prismatique pour faire varier graduellement la lumière qui éclairait les fils. En 1824, Arago proposa d'employer une tourmaline ou une pile de glaces. La tourmaline absorberait « à certaines heures de la journée une proportion considérable de

[148] *Voir* ARAGO, *Œuvres*, XI, 205.

lumière atmosphérique et permettra d'observer les petites étoiles plus près du Soleil qu'on ne l'a fait jusqu'ici ».

X. *Équations personnelles diverses.* – L'équation personnelle des passages d'une étoile derrière un fil fixe de micromètre est bien connue[149], surtout depuis que Maskelyne l'a signalée vers la fin du XVIII[e] siècle. Arago envisagea en 1843 les moyens de l'annuler, à l'aide d'un chronomètre à pointage et il fit faire des observations par E. Bouvard, Laugier, Mauvais, Goujon et E. Liouville. Ainsi les passages méridiens de Mauvais et de Goujon, qui différaient systématiquement de $0^s,58$, se trouvèrent <A.56>constamment d'accord en se servant d'un chronomètre à pointage ; de même, avec un chronomètre de Breguet : des observations faites par Goujon, Laugier et E. Liouville se trouvèrent parfaitement d'accord, tandis qu'à la lunette méridienne, Goujon observait les passages $0^s,45$ plus tard que Laugier et E. Liouville.

L'équation des *pointés micrométriques* au fil mobile fut connue plus tard que celle des passages ; Arago la signale dans son Mémoire souvent cité sur les cercles répétiteurs, donné en 1813 dans la *Connaissance des Temps* de 1816[150].

CHAPITRE VII. – GEODESIE.

Le Bureau n'existait pas encore lorsque fut décidée une nouvelle mesure de la méridienne de France pour déterminer la longueur exacte du mètre[151] ; c'est l'ancienne Académie des Sciences qui organisa cette opération, et comme conséquence le premier rôle dans la sanction fut dévolu à l'Institut, particulièrement à sa « Première classe », celle des « Sciences physiques <A.57>et mathématiques ». Mais c'est le Bureau qui obtint d'abord le prolongement de cette méridienne au Sud jusqu'aux Baléares, puis son prolongement au Nord jusqu'aux Shetland et sa jonction à la triangulation anglaise.

I. *Prolongement de la méridienne jusqu'aux Baléares*[152]. – Ce prolongement fut exécuté de 1803 à 1808. Dès novembre 1792, Méchain s'était assuré que la Silla de Torellas (Mayorque) s'aperçoit de la station continentale de la Morella ; mais en 1794 ses recherches de ce côté furent arrêtées par la guerre. Après son retour à Paris il parla plusieurs fois au Bureau de reprendre ce projet de

149 ARAGO, *Œuvres*, XI, p. 233, 243.
150 ARAGO, *Œuvres*, XI, 115-137.
151 *Voir* sur ce sujet : G. BIGOURDAN, *Le système métrique des poids et mesures*, 1 vol., 1901.
152 L'histoire de cette mesure se trouve principalement dans le tome IV de la *Base du système métrique*, intitulé : *Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques*, exécutées par ordre du Bureau des Longitudes de France, en Espagne, en France, en Angleterre et en Écosse… par MM. BIOT et ARAGO, Paris, 1821. *Voir* aussi G. BIGOURDAN, *La prolongation de la méridienne de Paris, de Barcelone aux Baléares*, d'après les correspondances inédites de Méchain, de Biot et d'Arago. *Bull. Astr.* (1re série), t. 17, 1900, p. 348, 390 et 467.
Un résumé de cette opération se trouve déjà dans la *Connaissance des Temps* de 1810, p. 485-488 et dans l'*Annuaire* de 1809.

prolongement et en septembre 1802 on avait obtenu les autorisations et les fonds nécessaires.

Méchain quitta Paris le 26 avril 1803 avec son second fils Augustin, avec Dezauche <A.58>ingénieur hydrographe de la marine et avec Le Chevalier qui l'accompagnait momentanément

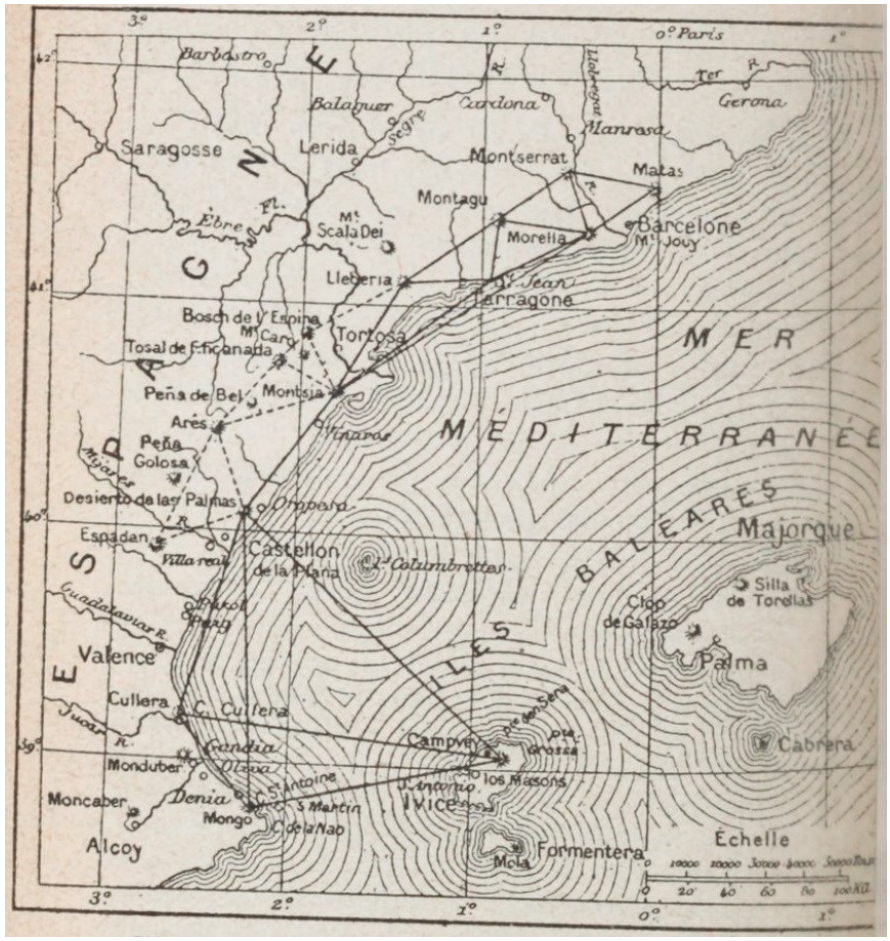


Fig. 1. – Les triangles projetés par Méchain.

comme aide-volontaire. Le Gouvernement espagnol lui adjoignit, pour suivre les opérations, Chaix vice-directeur de l'Observatoire <A.59>de Madrid. Dans la suite, Méchain eut d'autres collaborateurs.

Après des difficultés de tout genre, des changements forcés de triangles, on s'arrêta au projet de la figure 1, et Méchain, frappé un des derniers par la fièvre, mourut le 20 septembre 1804 à Castellon de la Plana où il repose encore ; il n'avait pu conduire les opérations que jusques au côté Llébéria-Montsia, sans pouvoir mesurer les grands triangles de mer. Son fils Augustin rapporta tous

ses manuscrits à Paris ; quant aux instruments, cabanes, réverbères, …, ils restèrent dispersés dans les stations.

Bientôt on se préoccupe de faire terminer ce prolongement et on lit dans les procès-verbaux du Bureau :

> 2 mai 1806. – M. Laplace rend compte au Bureau de la demande qu'il a faite à sa Majesté et au Ministre de l'Intérieur pour la continuation de la prolongation de la méridienne en Espagne ; en conséquence de cette demande Sa Majesté l'Empereur ordonne que cette opération sera continuée cette année.
>
> M. Laplace propose de nommer MM. Biot et Arago pour terminer cette opération importante ; le Bureau arrête que ces deux savants seront invités à accepter cette proposition.

J.-B. Biot, professeur de Physique au Collège de France et membre de l'Institut, était âgé de 32 ans et avait pour collaborateur Arago dans des recherches sur la réfraction des gaz ; ce dernier avait à peine 20 ans et il s'était <A.60>entretenu avec Biot de la mesure interrompue par la mort de Méchain. Ils soumirent le projet de la continuer à Laplace et l'on vient de voir comment celui-ci obtint les fonds nécessaires. Biot et Arago acceptèrent donc et arrivèrent à Barcelone en septembre 1806[153], avec Rodriguez.

> Le plan de travail était déjà tracé : terminer la chaîne continentale, – la relier à Yvice par un grand triangle, – déterminer la latitude et l'intensité de la pesanteur à l'extrémité australe de l'arc.
>
> Nos missionnaires gagnent immédiatement Tarragone, Valence, Denia, et chemin faisant, réunissent instruments et matériel qui sont trouvés en parfait état. A Yvice, Biot remplace la station de Los Masons par Campvey plus élevé, ainsi que Cullera par le Mongo, plus facile à voir. Il visite aussi Formentera et choisit sur la Mola le terme austral de l'arc. Il apprend même que de là on peut apercevoir l'Afrique et entrevoit la possibilité de prolonger un jour jusqu'en Algérie la méridienne de Paris. Dès le 1er novembre 1806 les réverbères de Campvey étaient dirigés sur le Desierto, où Biot vint rejoindre Arago, mais ils restèrent assez <A.61>longtemps sans pouvoir les découvrir, ce qui leur faisait craindre déjà de voir échouer leur mission dès

[153] Biot a donné l'historique de leurs travaux dans la *Base du Système métrique*, t. 4, p. *ix-xxx* et Arago dans l'*Histoire de ma jeunesse*, Œuvres, t. 1, p.20-88 et t. 11, p. 51-83.
Plus tard les relations de Biot avec Arago ne furent pas aussi cordiales qu'à l'origine, surtout à partir du jour où Biot reprit les expériences d'Arago sur la polarisation rotatoire. Voir à ce sujet, une Note de Biot lue par lui au Bureau des Longitudes dans la séance du 25 mars 1840.

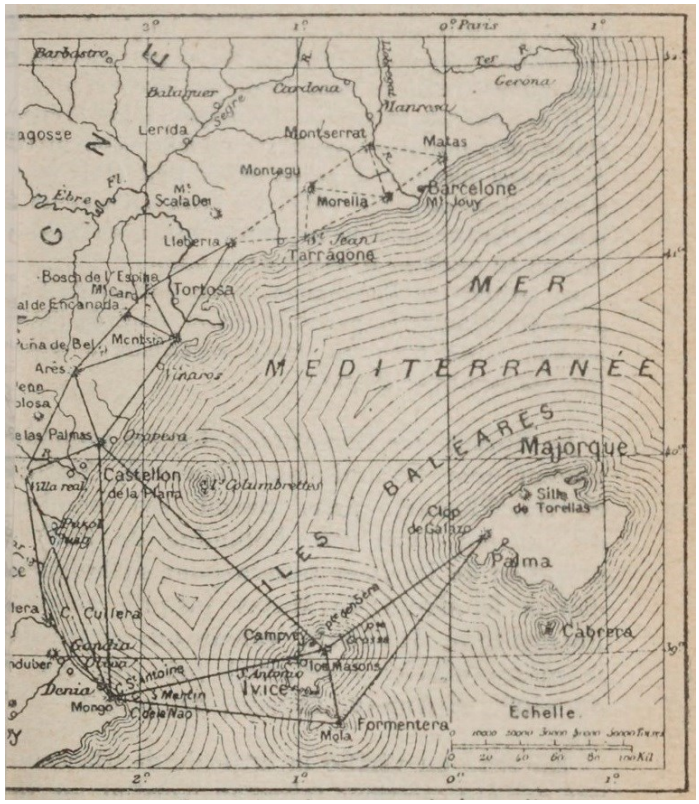


Fig. 2. – Les triangles mesurés jusqu'à Formentera, plus l'arc de parallèle d'Arago.

les premiers pas : mais le 4 décembre ils purent les apercevoir, et l'un et l'autre a raconté son émotion du moment. En avril 1807 les deux triangles des îles <A.62>sont terminés et tout se trouva complété dans l'hiver 1807-1808.

Arago commença même de mettre à exécution le projet de mesurer un arc de 3° de longitude, entre Cullera et le Clop de Galazo, dans Mayorque ; ces mesures sont publiées dans le tome 11 de ses *Œuvres*, p. 71…

Il se trouvait encore au Clop quand les Français étaient déjà entrés en Espagne, ce qui retarda son arrivée en France jusqu'au 4 juillet 1809. Biot était rentré au commencement de 1808 : les deux astronomes ne purent donc mesurer de base aux environs de Valence, comme on avait eu le projet de le faire.

La latitude de Formentera, point austral de l'arc, avait été déterminée par 2558 observations de l'étoile polaire, faites avec un cercle répétiteur à niveau fixe, construit par Fortin.

Le Bureau des Longitudes chargea immédiatement une commission (Bouvard, Mathieu et Burckhardt), prise parmi ses membres, de calculer avec soin l'étendue de l'arc de méridien de Paris et trouva pour sa longueur, depuis le

signal de Matas jusqu'à celui de Formentera, 315 552m, valeur qui confirmait le mètre officiel à 0m,0004 près (*C. des T.* de 1808, et ARAGO, *Œuvres*, 11, p. 93).

En 1818 on vérifie la latitude de Barcelone par des observations faites au Nord et au Sud, et en 1821, une Commission anglo-française observe de nouveau celle de Dunkerque : elle trouve un résultat en accord avec ce qu'avait obtenu Delambre. En 1825 Biot reprend la latitude de Formentera qui n'avait été observée <A.63>que d'un seul côté du zénith : il trouve[154] avec un cercle répétiteur de Gambey appartenant au Dépôt de la Guerre, la valeur 38°39'53",172, tandis que la détermination de 1807-1808 donnait 38°39'56",10, soit 2",84 de différence, qui est considérée comme l'erreur constante du Cercle employé en 1807-1808.

En 1836, Puissant annonça[155] que la distance des parallèles de Montjouy et de Formentera est en réalité plus grande de 57 toises que celle donnée par la Commission de 1808, et quelques jours après il déposa son Mémoire complet. Il explique cette erreur énorme, d'abord par une méprise qui aurait fait prendre, à la Sierra Morella, une station du second ordre de Méchain pour celle que Biot et Arago adoptèrent au *voisinage* du même point. Ceux-ci[156] se retirèrent derrière l'autorité de la Commission[157].

<A.64>

Pour l'erreur signalée par Puissant, le Bureau des Longitudes chargea une nouvelle Commission (Mathieu, Daussy et Largeteau rapporteur) d'en chercher la source ; son rapport[158] se trouve dans la *Connaissance des Temps* de 1844, p. 123-131, et il en résulte que « l'erreur signalée par M. Puissant est incontestable » ; très probablement elle tient à l'emploi, par la Commission de 1808 d'une formule de Delambre qui ne tient pas compte de la distance, sur la méridienne de Dunkerque, du *parallèle* de Formentera à la *perpendiculaire* abaissée du même lieu. Cette différence, qui est négligeable quand les triangles sont, si non traversés par la méridienne de Dunkerque, au moins très voisins, ne l'est plus pour ceux que mesurèrent Biot et Arago.

---

154 *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 16, 1843, p. 1010-1032.
Les observations du pendule, faites dans la même campagne par Biot, se trouvent dans les *Mémoires de l'Académies des Sciences*, t. VIII.

155 *Comptes rendus*, t. 2, p. 428-433, 453, 483-486 et 522-523. Toutefois *voir* plus loin, p. 43, note.

156 *Ibid.*, t. 2, p. 450-453.

157 D'ailleurs ils annoncent, pour la *Base du Système métrique*, la publication d'un tome V, qui n'a jamais paru et qui devait contenir le calcul de l'arc du méridien, – la longueur théorique du mètre, – la nouvelle détermination de la latitude de Dunkerque, – celle de la latitude de Formentera par des observations faites des deux côtés du zénith, tant de nuit que de jour, – la mesure de l'arc de parallèle comprise entre Formentera et le continent, – enfin la nouvelle triangulation destinée à rattacher les opérations géodésiques d'Angleterre et de France, pour pouvoir faire remonter l'arc au nord jusqu'à l'Observatoire de Greenwich. *Voir* aussi ARAGO, *Œuvres*, t. XII, p. 4.

158 Ce rapport fut aussi communiqué à l'Académie des Sciences dans la séance du 21 janvier 1841 et les *Œuvres* d'Arago, t. XI, p. 101, 401… en donnent un extrait important.

<A.65>

II. *Prolongement de la méridienne vers le Nord. Jonction anglo-française*. – Nous connaissons la jonction de la triangulation anglaise à la triangulation française faite en 1787, mais un seul point en Angleterre (Château de Douvres), se relie à deux bases sur notre littoral ; de plus dans chacun des deux triangles formés, il y a un angle conclu, l'un à Douvres et l'autre à Mont-Lambert.

> Une nouvelle jonction géodésique eut lieu en 1821 et 1822 par une Commission composée de Colby, Kater, Arago et Mathieu. Le compte rendu des observations fut fait au Bureau dans les séances des 7 novembre 1821 et 23 octobre 1822. La latitude de Dunkerque avait été vérifiée de nouveau en 1818 par des observations faites au Nord et au Sud du zénith.
>
> En 1825 le Gouvernement anglais proposa d'exécuter à nouveau cette jonction, par une Commission mixte composée de savants des deux pays : Arago et Mathieu furent choisis encore du côté français ; du côté anglais, ce fut le capitaine Ketter avec plusieurs officiers du corps des ingénieurs d'Angleterre.
>
> Les astronomes français furent munis de moyens puissants, comme un théodolite de Gambey avec cercle de 1^m de diamètre, phares perfectionnés, etc.
>
> La première année ils mesurèrent les triangles par dessus le détroit, et, l'année suivante, les points de Mont-Lambert et de Blanc-Nez furent reliés au dernier côté nord de la méridienne de Dunkerque. Malheureusement tous les résultats furent perdus dans les conditions suivantes : comme nous avons dit, ce travail fut exécuté sur la proposition du Gouvernement anglais, et par suite, par un motif de convenance <A.66>les registres d'Arago et de Mathieu furent remis au capitaine Ketter ; or, celui-ci mourut peu après et les registres de nos astronomes ne furent pas retrouvés.

En 1860, l'Angleterre reprit cette question de la jonction des deux triangulations, et alors ce fut le colonel H. Levret, assisté des capitaines Beaux et F. Perrier qui représenta la France. Du côté anglais ce furent le lieutenant-colonel Cameron, le capitaine Clarke et le lieutenant Trench du Royal Ingeniors.

Pour la première fois, le colonel Levret employa les signaux solaires avec l'héliostat et termina parfaitement cette opération, qui est publiée dans le *Mémorial* du Dépôt de la Guerre, t. IX, Supplément, p. 1-84 avec 76 planches.

III. *Amélioration de la méridienne de France, en 1826, entre Bourges et Fontainebleau. Mesures projetées en Bolivie.* – Les opérations de Delambre et Méchain sur la méridienne de France passèrent assez longtemps pour les plus précises ; c'était un modèle dont l'exactitude était garantie par l'accord des bases de Melun et de Perpignan : la longueur *calculée* de cette dernière en partant de celle de Melun, s'accordait à un tiers de mètre près avec la valeur *mesurée* directement. Mais on eut quelque doute après la mesure du parallèle moyen, et alors, en

1826 et 1827, on fit un remplacement des triangles de Delambre entre Bourges et Fontainebleau ; dans cette région <A.67>en effet, mesurée dans des conditions politiques difficiles, certains triangles de la méridienne sont mal conditionnés.

La petite méridienne de Fontainebleau montra que la base de Perpignan ne s'accorde plus avec celle de Melun : la différence entre le calcul et la mesure directe fut de 1^{m},82 au lieu d'un tiers de mètre.

Vers cette époque on eut même l'intention d'exécuter dans le Nouveau Monde des mesures géodésiques analogues à celles déjà réalisées en Europe ; ainsi au tome XII des *Œuvres* d'Arago, p. 562, on trouve une lettre sans date où il demande l'appui du Président de la République de Bolivie pour exécuter dans ce pays une mesure d'arc de méridien qui servirait à déterminer la figure de la Terre, et ensuite à faire la Carte du pays.

IV. *La carte de l'État-Major et sa triangulation d'appui.* – La Carte de Cassini, appuyée sur des triangulations longtemps poursuivies mais qui n'ont pas de véritable régularité[159], fut en son temps une œuvre remarquable ; vers 1815 elle avait fait son temps et on voulut la remplacer ; c'est alors qu'on entreprit une nouvelle carte qui est celle de l'État-Major à 1/80 000.

<A.68>

En 1816, le dépôt de la guerre présenta au Ministre un projet de carte topographique[160] tirant ses éléments figurés du Service du Cadastre, déjà existant ; et l'année suivante, le 14 mars 1817, Laplace provoquait, à la Chambre des pairs, l'adoption d'un projet assez semblable en marquant ainsi la manière de procéder :

> « Tracer deux grandes lignes perpendiculaires entre elles, et dirigées, l'une du Nord au Sud ; l'autre, de l'Est à l'Ouest. On couvre tout l'espace à mesurer d'un réseau de grands triangles que l'on rattache à ces lignes… »

Le procès-verbal de la séance du Bureau du 9 avril donne ce détail particulier :

> M. le comte Laplace apprend au Bureau que M. Arago et lui ont porté aux Tuileries une belle lunette de M. Lerebours pour montrer à Leurs Altesses les phases de Vénus. Il a profité de cette occasion

---

[159] CASSINI DE THURY, Description géométrique de la France.

[160] L'historique de cette opération se trouve la *Nouvelle description géométrique* de la *France* (tomes V, VII, et IX du *Mémorial*), rédigée par Puissant. Le Chapitre I du *Discours préliminaire* donne les dates et les noms des divers officiers opérateurs. *Voir* le tome VI du *Mémorial du Dépôt de la Guerre*, p. 1-40 et particulièrement p. 33-40, ainsi que d'autres parties de ce volume ou des volumes VII et IX.

> pour recommander, à Mgr. le Duc d'Angoulême le projet d'une carte militaire de la France.

<A.69>

En conséquence, une ordonnance royale du 11 juin 1817 créa une Commission présidée par Laplace et qui arrêta en détail le mode d'exécution :

> Canevas lié à la méridienne de Dunkerque et au parallèle de Paris ; ce canevas sera divisé en grands quadrilatères limités par des chaînes principales de triangles menées de 200 en 200^{km}, parallèlement aux deux coordonnées fondamentales, c'est-à-dire suivant des méridiennes et des parallèles. Les quadrilatères seront remplis de triangles du premier ordre, etc., on se reliera aux triangles maritimes que levait alors Beautemps-Beaupré[161], etc.

Les méridiennes géodésiques ainsi adoptées sont, de l'Ouest à l'Est, celle de *Bayeux* (dite parfois d'Angers ou de Saintes), de *Paris*, de *Sédan* (appelée aussi méridienne de Dijon), et de *Strasbourg* qui se prolonge un peu irrégulièrement à l'est du Rhône. Quant aux parallèles, ce sont ceux d'Amiens, de Paris, de Bourges, de Saintes (connu surtout sous le nom de *parallèle moyen*), de Rodez, et celui des Pyrénées.

> Pour la carte on adopta la projection de Flamsteed modifiée, avec l'aplatissement 1/308.
>
> La triangulation du premier ordre, commencée en 1818 fut terminée en 1845 comme les observations astronomiques, et cette immense opération est contenue dans les tomes VI, VII et IX du *Mémorial*. Ces volumes renferment d'ailleurs plusieurs Mémoires concernant la précision obtenue, la comparaison des bases, la figure de la Terre, etc.

<A.70>

> Parmi les lignes fondamentales, méridiennes et parallèles, certaines attirèrent particulièrement l'attention et nous en dirons bientôt quelques mots.
>
> Ces mailles, ainsi écartées de 200^{km}, devaient être particulièrement bien liées les unes aux autres, dans les points de croisement ou *nœuds*, et pour vérifier l'ensemble, à l'extrémité des diverses chaînes on mesura des *bases* qui, outre celles de Melun, de Perpignan et d'Ensisheim près de Colmar, furent celles d'Aix-en-Provence, de Bordeaux dans les Landes, de Gourbera près de Dax et de Plouescat en Bretagne.
>
> Les observations astronomiques étaient réservées aux membres du Bureau des Longitudes et la triangulation au Dépôt de la guerre qui, pour la perpendiculaire de Paris, devait faire usage de cercles

[161] Note du transcripteur : ce nom est orthographié « Beautemps-Beauprés » dans le texte original.

> répétiteurs de 16 pouces de diamètre ; pour le reste de la triangulation de premier ordre, ils n'auront que 13 pouces et pour celle du deuxième ordre, 10 pouces à moins qu'on se serve de théodolites doublement répétiteurs de même dimension. La triangulation du troisième ordre, réservée aux ingénieurs du cadastre, devait être observée avec des théodolites répétiteurs « construits en France » et donnant au moins la minute centésimale.
>
> Les officiers chefs d'opérations reçurent en outre, du Dépôt de la Guerre, une instruction spéciale divisée en cinq articles traitant successivement des procédés et soins à employer pour la perpendiculaire de Paris, – de la reconnaissance et du choix des points de station, – de la construction, de la forme et de la dimension des signaux, – du mode d'observation, – enfin de mesures d'ordre, de police et de discipline.

V. *Parallèle de Paris*. – En 1804, le Colonel Henry mesura la base d'Ensisheim près de Colmar, avec les règles de Borda ; cette base devait <A.71>servir à la fois pour la carte d'Helvétie et pour le parallèle dont nous parlons, auquel Laplace attribuait un rôle important pour la figure de la Terre. Dès 1818, on mesura les triangles du 1er ordre par des observations de nuit d'après le désir de Laplace, mais les discordances des distances zénithales firent rejeter ces observations nocturnes.

Henry détermina aussi la latitude de Strasbourg par 600 observations des doubles passages de la polaire, mais sans faire des mesures au Sud du zénith pour éliminer une erreur constante du cercle répétiteur.

> Les différences de longitude entre Strasbourg et Brest furent faites en août 1824 par Bonne au moyen de signaux de feu, mais les conditions climatiques les firent échouer à peu près complètement. Elles furent reprises en 1825 et alors Bonne observait à Strasbourg, – Guépratte à Brest, –Mathieu assisté de Béraud à Paris. On donna aussi des signaux complémentaires sur les côtes pour lier en même temps les observatoires de Paris et de Greenwich : J. Herschel, Pond, Sabine, etc. prirent part à cette opération qui donne $9^m\ 21^s\ 60$ comme différence de longitude entre les deux observatoires. *Voir* le tome III du *Mémorial* où se trouve un Mémoire de Bonne, p. 55 et 395.

VI. *Parallèle moyen*. – A la suite des conquêtes françaises de 1802, le Gouvernement avait entrepris ou continué la triangulation de la Suisse, de la Savoie et de la Haute-Italie. Sur la proposition de Laplace, le Ministre de la guerre ordonne, en 1811, de prolonger ces <A.72>opérations par un réseau de triangles jetés suivant un parallèle jusqu'à l'Océan et rattachés à la méridienne de Dunkerque à Perpignan ; Brousseaud y travaille de 1811 à 1813.

> Ces opérations étaient en grande partie exécutées lorsque les événements politiques de 1813-1814 vinrent les suspendre. Il restait deux lacunes, – l'une entre la méridienne de Dunkerque et l'Océan,

> – l'autre entre les Alpes et Turin. La première fut comblée en 1817-1820 et l'autre, avec la collaboration austro-suisse[162], en 1821-1823. Ainsi se trouva constitué un grand réseau trigonométrique continu le long du parallèle moyen entre l'Océan à l'Ouest et la ville de Fiume sur la rive orientale de l'Adriatique ; il fut appuyé sur une base près de Bordeaux et une autre à l'extrémité orientale de l'arc.
>
> En France les longitudes astronomiques furent déterminées par des signaux de poudre, observés en 1822-1823, d'un côté par le colonel Brousseaud et de l'autre par Nicollet, qui représentait le Bureau des Longitudes [163]. Enfin en 1828-1829 Brousseaud [164] détermina, <A.73>sur la partie française, trois latitudes, trois azimuts et mesura la base de Bordeaux au moyen des règles de Borda.
>
> La mesure *calculée* de cette base (par les côtés Bort-Hermant et Bort-Maimac de la méridienne de Delambre) différa de 1^{m},62 de la valeur *mesurée :* ce fut une des premières discordances qui firent naître des doutes sur la véritable longueur des côtés dans la méridienne de Paris. Cette discordance disparaît presque entièrement quand on adopte la petite méridienne de Fontainebleau.

VII. *Nivellements trigonométriques*. – Dans les opérations géodésiques entreprises pour la carte de l'État-Major, on détermina un grand nombre d'altitudes absolues comme l'avaient fait Méchain et Delambre, c'est-à-dire par une succession de distances zénithales réciproques et souvent simultanées. Une telle détermination est celle qui fut effectuée pour le Mont Blanc, que Laplace proposait pour définir le *premier méridien*. Cette montagne fut liée par un bon triangle aux opérations de Savoie de 1803 et 1804, et le calcul des distances zénithales absolues conduit, pour sa hauteur, à la valeur de 4810^{m}. Tous les nivellements trigonométriques exécutés jusqu'à <A.74>1837 ont été réunis par Puissant[165], dans le tome VII du *Mémorial* du Dépôt de la Guerre, p. 137-378. De petites corrections ont été apportées par Béraud aux résultats de Delambre (*Mémorial*, t. VI, p. 186).

Dans le parallèle des Pyrénées, mesuré par Corabœuf en 1825-1827, il y a un nombre considérable de grandes altitudes qui d'ailleurs paraissent bien

---

[162] *Opérations géodésiques et astronomiques* pour la mesure d'un arc de parallèle moyen exécutées en Piémont et en Savoie par une Commission… Milan, 2 vol., 1825-1827.

[163] *Mémoire sur la mesure d'un arc du parallèle moyen*…, par M. BROUSSEAUD et M. NICOLLET. *Connaissance des Temps* de 1829, p. 252-295.

[164] COL. BROUSSEAUD, *Mesure d'un arc du parallèle moyen*, Limoges, 1839. L'auteur dit, p. 138, que la coopération de Nicollet à cette entreprise en 1823 lui fut « inattendue » et « imposée par autorité supérieure ». L'ouvrage de Brousseaud contient *toute* l'opération, géodésique et astronomique pour l'arc total jusqu'à Fiume, même la longitude de Genève dont l'Observatoire, après entente, observa aussi les signaux. *Voir* GAUTIER, *Sur une nouvelle détermination de la longitude de Genève*.

[165] Il a réuni également, dans ce tome VII, p. 379-600, un grand nombre d'observations astronomiques de longitudes et de latitudes faites en France.
Dans ce volume il donne aussi p. 1-38, le calcul, fait au Dépôt de la guerre, du prolongement de la méridienne de Dunkerque entre Barcelone et Formentera ; en outre, il fixe à 67 toises l'erreur de calcul de cette longueur dont nous avons déjà parlé (p. 63).

déterminées, et qui prouvèrent que les eaux de l'Océan et de la Méditerranée forment une même surface de niveau (*Mémorial*, t. VI, p. 334…).

VIII. *Nivellement de Bourdaloue*. – Les nivellements ordinaires ou directs se développèrent peu jusque vers le milieu du XIX^e^ siècle et nous n'en parlerons pas. Rappelons seulement que ceux de notre compatriote Bourdaloue furent les premiers exécutés avec une très haute précision et dans la suite ils ont été imités partout.

IX. *Réfraction*. – En 1805, Biot continuait, à l'instigation de Laplace, les recherches commencées <A.75>par Borda sur le pouvoir réfringent des gaz, et il y associa son jeune camarade Arago qui sortait de l'École Polytechnique. Le résultat obtenu est d'importance, car le calcul des réfractions astronomiques en dépend.

Ils trouvèrent aussi que le pouvoir réfringent d'un mélange de gaz est égal à la somme des pouvoirs des gaz composants.

X. *Longitudes électriques. Observations de la pesanteur. L'Isostasie. Les Attractions locales*. – La Terre, dans son ensemble, a la figure d'un ellipsoïde, qui diffère très peu d'une sphère, mais la mesure de la méridienne de France faite à la fin du XVIII^e^ siècle montre qu'elle n'est pas absolument régulière : sans doute les arcs *partiels* mesurés entre Dunkerque et Barcelone indiquent tous un aplatissement, mais il n'est pas le même dans toute l'étendue de l'arc : il est plus faible vers le Nord, – un peu moins vers le Sud, – plus grand vers le milieu ; et Mudge en Angleterre trouva de même des différences entre ses degrés.

> A l'occasion des opérations de France à partir de 1792, Laplace et Legendre cherchent l'explication de ces anomalies du méridien et calculent l'ellipse osculatrice qui satisferait au mieux les observations pour donner à l'arc une figure régulière ; mais l'aplatissement de cette ellipse ne s'accorde pas avec la figure générale de la Terre ; en outre, il faudrait supposer aux observations des erreurs tout à fait inadmissibles.
>
> Depuis lors et de toutes parts ces questions difficiles ont été étudiées partout et les déterminations de l'intensité <A.76>de la pesanteur se sont montrées parmi les meilleures pour les résoudre. Aussi les observations sont poursuivies aujourd'hui de toutes parts.
>
> Un autre moyen de les aborder c'est de mieux déterminer les différences de longitudes, et le Bureau s'y consacra de bonne heure. Dès que le premier câble fut jeté à travers la Manche, en accord avec les astronomes anglais il prépara une nouvelle jonction entre les Observatoires de Greenwich et de Paris ; pour cela il fit poser une ligne télégraphique entre le poste central des télégraphes et l'Observatoire ; mais lorsque la jonction complète avec Greenwich, en 1854, fut réalisée, le Bureau n'avait plus déjà la haute main sur l'Observatoire qui continua la détermination. Nous n'avons donc à parler ici que des observations de la pesanteur ; mais nous devons

> d'abord signaler quelques améliorations apportées par le Dépôt de la guerre.
>
> Ce fut d'abord la mesure de la petite méridienne de Fontainebleau, dont nous avons parlé (p. 66). Les termes du troisième ordre, partout négligés, étaient sensibles dans quelques grands triangles et le colonel Hossard en calcule des Tables, puis corrige le parallèle de Paris dans tout son développement. Le colonel Levret, de son côté améliore de même la partie de la méridienne entre Paris et Dunkerque. Enfin on n'avait plus autant de confiance dans les cercles répétiteurs et l'on adoptait déjà la *réitération* de préférence à la *répétition*. D'ailleurs à l'étranger on était en plein progrès : les méthodes s'améliorent, les instruments se perfectionnent, les observations deviennent plus précises, les résultats plus certains, et par surcroît nos rivaux déclarent que notre réseau n'est pas à la hauteur de la Science moderne, qu'il ne peut concourir à la détermination de la figure de la Terre.

<A.77>

D'après la théorie de l'attraction, les accidents topographiques et la constitution de la croûte terrestre, autour d'un point d'observation de l'intensité de la pesanteur, doivent influer sur sa direction et sur son intensité. Or cette direction, qui est celle de la verticale, sert de référence pour toutes les déterminations astronomiques, longitudes, latitudes et azimuts. Ainsi les *Attractions locales* affectent cette direction. Mais dans quelle mesure ? Bouguer et La Condamine les premiers essayèrent de le déterminer, mais ils trouvèrent son influence bien plus faible que ne l'indique la théorie et l'on fut conduit à supposer que l'intérieur des montagnes doit renfermer d'immenses cavités, des parties où l'écorce est moins dense. Ce point de vue fut confirmé par des observations de Maskelyne, puis par d'autres de divers côtés.

Les théoriciens s'occupèrent du calcul de cette attraction, par exemple Poisson, puis Gauss ; enfin Bessel en 1837 établit les formules définitives. Mais quand on a ainsi calculé ces attractions et la déviation qu'elles produisent du fil à plomb, puis corrigé en conséquence les déterminations de latitude par exemple, il reste encore des écarts entre la latitude géodésique calculée et la latitude géographique observée ; les écarts indiquent généralement un excès de matière sous les mers, et un déficit sous les continents. Naturellement cela exerce son influence sur les déterminations de l'intensité <A.78>de la pesanteur par le pendule quand on veut réduire les résultats au niveau des mers.

Deux théories, qui se partagent encore les opinions des géodésiens et des géologues, furent esquissées l'une et l'autre en 1855, dans le même volume des *Philosophical Transactions*, pour expliquer ce fait, ces écarts systématiques *observation* moins *calcul*, l'une par G. B. Airy, l'autre par Pratt.

Celle d'Airy, dite des *racines de montagnes* suppose que l'écorce terrestre se compose de blocs considérables plus ou moins juxtaposés, les uns

continentaux, les autres sous-marins, flottant tous sur un même magma plus *dense*, à la manière des icebergs sur la mer.

Pour ces icebergs suffisamment importants, la hauteur moyenne *h* de la partie qui émerge au-dessus de la mer est dans un rapport constant avec *p*, profondeur ou épaisseur de la partie plongée, de sorte qu'il y a une sorte de symétrie entre les surfaces supérieure et inférieure de chaque iceberg par rapport à la ligne de flottaison.

> Appliquons cette idée à la Terre, considérée comme formée, pour la plus grande partie de sa masse, par un magma plus ou moins fluide ; sur ce magma flottent les blocs dont nous avons parlé, recouverts eux-mêmes par une couche plus ou moins épaisse d'autres roches dont les eaux océaniques occupent les dépressions.
>
> Les montagnes sont dans les régions où les blocs émergent le plus, et où le magma (qui est plus dense que les blocs par hypothèse) est plus éloigné de l'observateur ; <A.79>il y aura donc déficit de matière sous les montagnes et, par contre, excès sous les mers.

La théorie de Pratt, développée surtout en Allemagne et aux États-Unis, a subi diverses modifications que nous ne suivrons pas en détail ; disons seulement qu'elle a conduit à la notion d'*isostasie*[166]. Essayons d'en donner une idée :

A l'origine la Terre était entièrement fluide, et alors sa masse toute entière se distribuait par surfaces de niveau ellipsoïdales, concentriques et de densité croissante en allant vers le centre. Ensuite, sous l'influence du refroidissement qui débutait à la périphérie, les couches extérieures ont augmenté de volume, se sont plissées, tourmentées. Dans ces couches, la pesanteur tendait constamment à rétablir l'équilibre, c'est-à-dire la distribution primitive ; mais comme les matériaux solides opposent de la résistance, cette distribution ne saurait y être à nouveau parfaitement réalisée. Par suite, notre globe est divisé en deux parties distinctes, séparées par une *surface de compensation* (la suite expliquera ce terme) intérieure au géoïde et située à la *profondeur de compensation ;* à l'intérieur de cette surface, il y a équilibre parfait, mais non à l'extérieur, où une même surface de niveau rencontre des masses de densités différentes. Comme la surface de compensation est en équilibre, il faut que dans toute son étendue elle supporte la même pression de la part des matériaux qui sont au-dessus : tout excès de masse au-dessus doit être <A.80>compensé par défaut en-dessous sur la même verticale, et inversement ; par suite, aux montagnes plus élevées doivent correspondre des matériaux sous-jacents de plus faible densité, et inversement.

---

166 *Voir* Colonel G. PERRIER, *Les raisons géodésiques de l'isostasie terrestre. Annuaire* du Bureau des Longitudes, année 1926, p. B 1-131, ou l'on trouvera une bibliographie très importante (B 120-128).

L'*isostasie* est l'état d'équilibre approximatif qui caractérise les matériaux placés au-dessus de la surface de compensation ; et leur épaisseur est la *profondeur de compensation*.

Les quantités fondamentales à considérer dans ces deux hypothèses sont donc, dans celle d'Airy : l'épaisseur de la croûte terrestre et la différence de densité entre le magma et la croûte, tandis que dans l'autre c'est la profondeur de la couche de compensation.

L'exposé de ces deux hypothèses nous a éloignés des déterminations pratiques de l'*intensité* de la pesanteur, mais on voit que suivant qu'on adopte celle d'Airy ou celle de Pratt leur *réduction* à un même niveau (et cela est nécessaire pour les comparer) pourra n'être pas la même. Ajoutons qu'aujourd'hui l'hypothèse *isostatique* paraît plus généralement adoptée, mais on n'est pas bien d'accord sur la profondeur de la *surface* de compensation.

Toutefois il paraît évident que les déterminations de g doivent être nombreuses pour conduire aux meilleurs résultats, bien plus nombreuses qu'on ne les faisait il y a un siècle. En 1807-1808, Biot et Arago déterminèrent l'intensité de la pesanteur à Formentera où Biot la mesura de nouveau en 1825 ; en 1808-1809 <A.81>Biot et Mathieu firent cette détermination à Bordeaux, Figeac et Clermont, puis Biot à Dunkerque, au fort de Leith, aux Shetland, à Greenwich[167], etc. Mais aujourd'hui les déterminations sont beaucoup plus nombreuses.

CHAPITRE VIII. – METEOROLOGIE ET MAGNETISME. VITESSE DU SON. ETC. HORLOGERIE ET MECANIQUE.

Les découvertes d'Arago en Optique et en Électricité pourraient être réclamées, par le Bureau ; cependant nous nous bornerons à les citer : c'est en partie l'*électro-aimant*, devenu aujourd'hui tout à fait populaire, – c'est la découverte de la *polarisation chromatique*, qui date de 1811, puis de la *polarisation rotatoire*, – le magnétisme de rotation, – enfin un nombre considérable d'applications et entre autres la détermination des forces élastiques de la vapeur d'eau avec Dulong, – l'invention d'un dispositif pour la découverte des écueils en mer en 1835, etc. Nous appuierons davantage sur ce qui concerne la Météorologie, le Magnétisme, etc.

I. *Météorologie*. – Jusque vers le milieu du <A.82>XIX^{e} siècle elle s'est réduite, presque uniquement peut-on dire, à la *Climatologie*, et nous avons parlé des observations du baromètre et du thermomètre faites à l'Observatoire de Paris (p. 215). Les alizés, très anciennement connus, avaient conduit à l'étude encore incomplète des grands courants de l'atmosphère et l'on connaissait aussi le régime des mouvements tournants des régions équatoriales : mais c'étaient

[167] *Voir* le tome IV de la *Base du Système métrique.*

encore des travaux individuels, disparates, et il était réservé à Le Verrier de systématiser l'étude progressive de la *Météorologie dynamique :* nous verrons plus tard comme il y a réussi.

Pour l'*Hygrométrie*, F. Savary imagina un appareil à condensation très sensible, composé d'un thermomètre bimétallique[168], et Arago a publié les observations hygrométriques faites à l'Observatoire de Paris de 1816 à 1830[169].

II. *Magnétisme*. – Nous avons dit aussi (p. 220) que les observations magnétiques furent faites à l'Observatoire de Paris, et parlé notamment de celles des variations diurnes de la déclinaison de 1818 à 1835. En même temps, Arago découvrit les variations diurnes de l'aiguille d'inclinaison et de la valeur absolue de l'intensité magnétique.

<A.83>

III. *Détermination de la vitesse du son*. – En 1822, on possédait un assez grand nombre de déterminations de la vitesse du son, mais elles présentaient de grandes discordances. Sur la proposition de Laplace, le Bureau décide alors de la déterminer à nouveau par des expériences répétées et, en plus, *réciproques*, pour éliminer l'influence du vent.

Les observations furent faites de nuit entre Villejuif d'un côté, Montlhéry de l'autre, distants de 18613^{m}. En chacun de ces points on installe un canon de *six* et ils étaient chargés tantôt de 2, tantôt de 3 livres (1^{kg} et 1^{kg},5). A Villejuif étaient Prony, Arago et Mathieu, tandis que Bouvard, Gay Lussac et de Humbold observaient à Montlhéry, chacun étant muni d'un chronomètre. La durée de transmission se trouva, en moyenne, de 54^{s},6 ce qui donne la vitesse de 340^{m},88 à la température de 16° C., ou de 331^{m},12 à 0°. Nous ne parlerons pas de certaines particularités des expériences et nous dirons seulement que la vitesse observée s'accorde avec la vitesse théorique[170].

IV. *Les comètes. Polarisation de leur lumière*. – Dans son *Astronomie populaire* Arago a parlé longuement des comètes (t. II, p. 261-484). C'est sur celle de 1819, très belle et visible du <A.84>commencement de juillet jusqu'au 20 octobre, qu'il observa la polarisation de la lumière et probablement cette observation est la première de toutes. Il trouva que la lumière de cette comète était très légèrement polarisée.

Plus tard, Arago gradua expérimentalement son polarimètre, qui est simplement une lunette polariscopique devant laquelle on met une pile de glaces susceptible de prendre toutes les inclinaisons relativement au faisceau incident.

---

168 *Voir* ARAGO, *Œuvres*, XII, p. 113.
169 *Ibid.*, p. 115.
170 Voir *Connaissance des Temps* de 1825, p. 361. ou les *Œuvres* d'Arago, XI, p. 1.

V. *Photométrie*. – Divers membres du Bureau se sont occupés de photométrie, généralement sous l'impulsion d'Arago qui alors, en 1850, avait en partie perdu la vue. Tels furent Laugier, Mauvais, etc. qui opéraient avec le photomètre d'Arago, basé sur la polarisation par double réfraction et qui est plus précis que les photomètres antérieurs. D'abord ils vérifièrent la loi dite du cos^2, qui fut trouvée parfaitement exacte, puis ils abordèrent la détermination *absolue* des éclats relatifs des belles étoiles ; mais le photomètre d'Arago n'était évidemment pas commode pour ce but. Voici le résumé de quelques observations qui ne sont données que comme un essai ; l'éclat de Sirius est exprimé par 1000 :

Sirius	1000	Bellatrix	199
Rigel	402	L'Epi	158
Véga	394	π Orion	62

<A.85>

VI. *Cyanomètre. Colorigrade*. – Ici Arago et Biot se sont trouvés en concurrence[171] : le cyanomètre d'Arago est son polarimètre, auquel on ajoute une feuille de papier tendue perpendiculairement à son axe, derrière la pile de glaces, et une lame de cristal de roche de 5^{mm} d'épaisseur ; la couleur que donne cette lame change avec l'angle des sections principales du prisme biréfringent et de la pile de glaces.

Biot, de son côté, forme un *colorigrade* en employant une lame de mica qu'on incline plus ou moins entre un polariseur et un polariscope, de manière à obtenir une succession de nuances qu'on peut toujours retrouver ; il suffit d'observer, sur un cercle divisé, sous quelle inclinaison chacune d'elles se produit.

Avec une lame de mica d'épaisseur convenable pour donner un bleu pur, plus ou moins lavé de blanc (suivant l'angle que fait sa section principale avec celle du polariscope) on forme un cyanomètre.

VII. *Horlogerie et Mécanique*. – Pour la partie matérielle de ces arts difficiles, il est évident que le Bureau ne pouvait agir que par <A.86>conseil ou par contrôle, et c'est ce qu'il a toujours fait avec le plus louable empressement ; même on l'a vu souvent élire parmi ses membres les constructeurs et les artistes les plus éminents, comme Lenoir, Fortin, Breguet, etc. Cela rappelle ce qu'Arago disait, en 1829, des chronomètres et des pendules de Breguet père et fils, par trop

[171] ARAGO, après avoir abandonné pendant deux ans ses expériences sur la polarisation, conçut du dépit de voir Biot s'en occuper et lui aurait dit au Bureau des Longitudes, « Pourquoi vous êtes vous occupé d'optique? » « Je ne savais pas, répondit Biot, que la Science fût en régie. »

dépréciés par de Zach[172] : nous le résumons ici très sommairement. Les pendules *a* et *b* ci-dessous appartenaient respectivement à Schumacher et à Kessels à Altona ; le chronomètre de poche *c* était au général Brisbane, le chronomètre n° 1656 avait été observé à bord de *la Pallas* et le chronomètre n° 3056 appartenait aussi à Schumacher.

Instruments.	Périodes d'observations.	Var. diurnes extrêmes.	
Pend. *a*	1 oct. 1822 – 21 juill. 1823	– 0s,2 à	+ 0s,4
Pend. *b*	22 fév. 1822 – 10 juill. 1823	+ 0,3	– 0,6
Chron. *c*	1 juin 1817 – 15 oct. 1818	+ 1,7	+ 1,5
Chr. 1656	15 sept. 1810 – 12 déc. 1811	– 3,0	– 2,3
Chr. 3056	30 sept. 1819 – 3 oct. 1820	+ 8,4	+ 9,4

<A.87>

Le Bureau encouragea aussi les essais faits pour améliorer la compensation des pendules et en 1834 il fit faire des expériences par Prony sur des tiges de bois imbibées d'huile par lesquelles l'horloger Jacob remplaçait les tiges à gril. Le rapport conclut « que l'établissement des pendules à verges de bois… est un service rendu à l'horlogerie ».

CHAPITRE IX. – CONCOURS DONNES A DIVERSES MISSIONS.

Au commencement du XIXe siècle, après le retour de la paix, la restauration reprit les traditions que lui avait léguées le XVIIIe siècle et ordonna divers voyages de circumnavigation pour l'intérêt de la marine et des sciences. D'autres fois elle envoya des bâtiments de l'État dans certains parages pour appuyer nos pêcheurs, nos baleiniers, ou pour montrer notre pavillon. Sans doute les besoins politiques ne permettaient pas toujours au Gouvernement d'annoncer à l'avance le départ de ces bateaux, mais souvent il demandait des instructions à l'Académie des Sciences ou au Bureau des Longitudes : avant le départ comme après le retour il leur soumettait, pour en faire rapport, les travaux scientifiques effectués. Le plus souvent le rapport fut fait par Arago qui s'en acquittait à merveille et qui <A.88>même avait groupé[173] sous les titres suivants les questions à étudier : Météorologie, – Magnétisme, – Météores lumineux, – Vents et particulièrement vents alizés, – Phénomènes de la mer,

[172] *Nouvelle correspondance astronomique et géographique*, Gênes. Le Mémoire d'Arago parut partie dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. X, (1819), p. 107 et partie dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour* 1824 ; il est reproduit dans ses *Œuvres*, t. XII, p. 65.
[173] *Voir* ARAGO, *Œuvres*, t. IX.

– Observations diverses, – Appendice relatif à des questions de physique terrestre.

Les rapports successifs d'Arago nous font assister à la connaissance graduellement plus étendue des mers, de leurs courants, etc. et présentent un véritable intérêt. Voici l'indication des principales missions qui presque toutes furent l'objet de ces rapports :

Dates.	Navires.	Commandants.
1817,7 – 1820,9	*L'Uranie*	L. Freycinet.
1822,6 – 1825,3	*La Coquille*	Duperrey.
1826,3 – 1829,2	*L'Astrolabe*	D. d'Urville.
1827,4 – 1828	*La Chevrette*	Fabré.
1832 – *x*	*La Lilloise*	De Blosseville.
1835,0 – 1840,7	*La Bonite*	
1837,0 – 1839,5	*La Vénus*	Dupetit-Thouars.
1837,7 – 1840,8	*L'Astrolabe*	D. d'Urville.
1839,8 – 1843	*Id.*	Galinier et Fabré.
1842,6 – 1846,7	*Le Rhin*	Bérard.

<A.89>

LIVRE V.

LE BUREAU DES LONGITUDES ENTRE LA SEPARATION DE 1854 ET LA REFORME DE 1874.

CHAPITRE I. – NOMINATION DE LE VERRIER. LE MINISTRE TENTE DE DONNER DES COMPENSATIONS A L. MATHIEU ET A E. LAUGIER. LETTRE DE PLANTAMOUR.

Le Verrier fut nommé directeur de l'Observatoire le 31 janvier 1854, et en y entrant il voulait, dit-on, conserver avec lui une partie de l'ancien personnel du Bureau. Du moins le Ministre de l'Instruction publique tenta de donner une compensation à L. Mathieu et lui offrit la chaire d'astronomie de la Sorbonne, Mathieu ayant refusé, l'offre fut faite à Laugier qui, le 2 février, écrivit au Ministre la lettre suivante :

> Après avoir mûrement examiné la proposition que vous avez eu la bonté de me faire, je pense que la chaire d'astronomie mathématique de la Faculté des Sciences de Paris, ne saurait convenir à un astronome qui jusqu'à présent a passé sa vie dans un observatoire et qui s'est consacré spécialement aux <A.90>recherches d'astronomie physique. Malgré tout ce que vous m'avez dit de bienveillant à ce sujet, j'ai conservé dans toute leur force les scrupules que je vous ai soumis ce matin. Je ne puis songer à devenir titulaire de cette chaire que M. Mathieu n'a pas cru devoir accepter, et j'ai l'honneur de vous exprimer mes regrets de ne pouvoir entrer dans la combinaison à laquelle vous vous étiez arrêté.
>
> Veuillez…

De son côté, le 4 mars suivant E. Plantamour écrivait de Genève à Laugier :

> MON CHER AMI,
>
> Depuis plusieurs jours déjà je voulais répondre à votre lettre qui ajoute quelques tristes détails de plus à ce que le *Moniteur* nous avait appris sur la transformation de l'Observatoire. Il est inutile de vous dire à quel point j'en ai été affecté ; votre lettre est une preuve que vous connaissiez suffisamment mes sentiments à cet égard. Si j'ai tardé à vous écrire, c'est que je conservais quelque espérance d'une modification au premier décret ; je pensais que des conseillers mieux avisés montreraient la folie de vouloir calquer l'organisation de l'Observatoire de Paris sur celle de l'Observatoire de Greenwich, sans tenir compte de l'histoire de ces deux établissements, de leur but différent et de la différence fondamentale qui existe entre les deux pays pour tout ce qui concerne les établissements d'Instruction publique et scientifique.
>
> En Angleterre l'État n'entretient aucun établissement destiné à l'instruction et à la science ; l'Observatoire de Greenwich est la seule exception faite en vue de la marine ; aussi le but exclusif de cet Observatoire est-il de fournir et de perfectionner les données et les tables <A.91>nécessaires pour la navigation. On comprend dès lors que ce but puisse être rempli en plaçant un directeur à la tête de subordonnés, machines à observer et à calculer ; les recherches purement scientifiques sont presque entièrement exclues des travaux de Greenwich.
>
> En France, au contraire, où les établissements destinés à l'Instruction publique et à la science sont à la charge de l'État, et non pas à celle de corporations ou de simples particuliers, l'Observatoire devait servir à la science et non pas seulement aux applications. La preuve en est que l'on trouverait, parmi les personnes attachées à l'Observatoire de Paris, des savants haut placés, indépendamment des simples observateurs.
>
> Il paraît maintenant que tout cela doit être changé ; quel est le savant de mérite qui consentira à devenir le subordonné de M. Le Verrier ? à consacrer son temps à exécuter machinalement les observations et les calculs ordonnés par ce directeur ? Le bouleversement me paraît

> complet ; non seulement l'organisation est changée, mais on nomme à la place de directeur un homme entièrement étranger à l'observation et à la pratique d'un observatoire, et de plus un homme dont le caractère n'est pas de nature à permettre autour de lui des collaborateurs, mais seulement des subordonnés, des machines.
>
> Je trouve tout cela bien triste ; triste pour l'Observatoire lui-même, triste en raison de l'injustice criante commise envers des savants dont on interrompt les recherches et les travaux et auxquels on enlève les instruments nécessaires pour les continuer.
>
> Faites-moi le plaisir de me tenir au courant de ce que vous ferez après avoir quitté l'Observatoire (sans oublier votre adresse). Dites aussi à M^me^ Laugier, à M. et M^me^ Mathieu, à Mauvais, que j'ai ressenti <A.92>ce coup aussi vivement que si j'étais encore un habitant de l'Observatoire et que j'en fusse expulsé en même temps qu'eux.
>
> Votre…

Certes, l'expérience de Plantamour était grande, mais que valaient ses raisons ? Toute la suite a montré que pour obtenir des observations, vrai but d'un Observatoire, il faut à sa tête un directeur ; les travaux d'abord faits dans la suite le prouvent surabondamment.

CHAPITRE II. – INTERPRETATION DU DECRET DE 1854. LE BUREAU SE CONSACRE AUSSITOT A SES PUBLICATIONS.

Le décret de 1854 retirait au Bureau la majeure partie de ses attributions, car il ne lui confiait guère que la rédaction et la publication de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire*.

Sans doute, par l'article 7 de ce décret il était « appelé à porter et à provoquer des idées de progrès dans toutes les parties de la science astronomique », ce qui le transformait au dire d'un ministre, en « Conseil de perfectionnement », mais il est bien difficile de voir là des « attributions singulièrement accrues ». Le Bureau, d'ailleurs, en jugea ainsi, car il s'éleva « contre une décision qui le dépossédait <A.93>en fait d'une partie » considérable de ses pouvoirs. Il lui devenait impossible, dans les conditions matérielles où il se trouva dès lors, de remplir les obligations qu'on lui imposait, car on ne lui concédait que l'usage de la bibliothèque, en commun avec le personnel de l'Observatoire, et même pour la seule durée stricte des séances.

Ce décret était muet sur bien des points importants, qui furent ainsi agités, d'après le procès-verbal du 8 février 1854 :

> M. le Président appelle l'attention du Bureau sur quelques questions que la séparation opérée par le nouveau décret entre le Bureau des Longitudes et l'Observatoire, doit nécessairement faire naître. Ainsi :

La construction du grand instrument parallatique qu'exécute M. Brünner sera-t-elle continuée sous l'inspection du Bureau, et l'instrument livré seulement quand il sera terminé, ou, devra-t-on remettre immédiatement la surveillance de la construction à M. le Directeur de l'Observatoire ?

Il en est de même des deux petits cercles méridiens commandés à M. Brünner dans une des précédentes séances, dans la prévision d'observations à faire en différents points de la France.

On fait la remarque que le Ministre peut seul décider ces questions.

M. Liouville observe que le décret met dans les attributions du Bureau des Longitudes, la réduction et la publication des observations anciennes qui seraient restées inédites dans les registres de l'Observatoire ou dans les manuscrits de la bibliothèque ; que doit-on entendre par les *observations anciennes* ? Cela ne paraîtrait-il pas s'appliquer à toutes celles qui ont été <A.94>faites jusqu'à ce jour, puisque, d'après l'article 11, le Directeur de l'Observatoire est chargé de publier chaque année les observations faites l'année précédente ? Cette question devrait nécessairement être résolue par M. le Ministre. Si le Bureau était chargé de publier les observations faites jusqu'à ce jour, il faudrait qu'il eût sous sa direction les calculateurs qui sont occupés maintenant à ce travail ; ce sont des jeunes gens très instruits, très au courant de ces calculs et qu'il serait important de conserver.

Plusieurs autres questions sont aussi agitées relativement au local affecté au Bureau[174], à la nécessité d'avoir un homme de service, aux ouvrages qui seraient adressés, soit au Bureau des Longitudes, soit à l'Observatoire ; quant à ce qui concerne ces ouvrages, on remarque que les uns et les autres devant, en définitive, être remis dans la bibliothèque commune aux deux établissements, il serait bon que ceux qui arriveraient à l'adresse du Bureau des Longitudes pussent être consultés immédiatement après leur arrivée par les astronomes de l'Observatoire qui les remettraient au Bureau à sa première séance.

<A.95>

On demande si les appareils qui ont servi à des travaux spéciaux et qui sont conservés à l'Observatoire, comme, par exemple, les comparateurs, ne pourraient pas être mis à la disposition des membres du Bureau qui les réclameraient pour de nouvelles recherches.

---

[174] Nous rencontrons ici explicitement ce local de l'Observatoire, affecté aux séances du Bureau. Il semble que le réformateur de 1854 ne l'avait pas envisagé : sans doute la décision prise ne fut pas assez mûrie. Si du moins il avait pu juger de l'opiniâtreté des adversaires qu'il allait mettre en présence sur un terrain commun, il aurait sans doute résolu autrement une question qui était, en somme, secondaire, et qui allait lui créer les plus grandes difficultés.
On peut dire de même pour le règlement prévu de la bibliothèque commune : on verra que Le Verrier empêcha toujours son adoption, ce qui fut cause de réclamations véritablement interminables.

> M. le Président est invité à soumettre au Ministre toutes ces questions dont la solution doit empêcher toute difficulté de s'élever relativement aux attributions du Bureau des Longitudes et du Directeur de l'Observatoire.
>
> Il est invité aussi à témoigner au Ministre le regret qu'a éprouvé le Bureau en ne voyant pas figurer M. Babinet[175] dans la nouvelle organisation.

La réponse arriva bientôt et le procès-verbal du 8 mars suivant la résume ainsi :

> Le Ministre annonce qu'il a reconnu :
>
> 1° Que la surveillance des travaux d'achèvement de l'appareil parallatique entre dans les attributions de M. le Directeur de l'Observatoire ;
>
> 2° Qu'il en est de même en ce qui concerne les deux petits cercles méridiens commandés à M. Brünner ;
>
> 3° Que tous les instruments, appareils et objets quelconques, à l'exception du mobilier de la salle des séances et de la bibliothèque, doivent être remis à M. Le Directeur de l'Observatoire qui dirige seul tous les travaux scientifiques qui s'exécutent dans l'établissement ;
>
> 4° Que par *observations anciennes*, on doit entendre seulement celles des anciens astronomes tels que La Caille, <A.96>Lalande, Delisle, Le Monnier, et qui pourraient encore se trouver inédites.
>
> M. le Ministre annonce encore que, sur la proposition du Bureau, il a arrêté à trois le nombre des calculateurs ou adjoints, et enfin qu'il a décidé que la salle de la bibliothèque[176], servirait désormais pour les réunions du Bureau des Longitudes.
>
> A l'occasion de cette lettre on fait remarquer qu'il n'est pas juste de dire que le Bureau n'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 elle 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 du budget envoyé au Ministre le 18 février par M. le Président, un second calculateur adjoint était demandé formellement pour la *Connaissance*

[175] J'ai ouï dire à plusieurs reprises que Babinet avait des difficultés avec divers fournisseurs *personnels*.
[176] C'était la salle située au second étage (le plus élevé), au Nord-Ouest de la grande galerie ou Salle de la méridienne.

> *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.
>
> On parle aussi de la décision du Ministre, qui destine la bibliothèque pour salle des séances ; la grande élévation <A.97>de cette salle rendra son séjour très incommode en hiver et son chauffage très difficile ; on pense que le Bureau serait mieux dans son ancienne salle vis-à-vis la bibliothèque ; l'inconvénient d'un étage de plus à monter et de la traversée de la Salle de la méridienne sera le même que pour la bibliothèque, mais la pièce pourrait au moins être chauffée convenablement.

Sans perdre un instant, le Bureau voulut se consacrer aux deux publications qui lui étaient conservées, ainsi qu'il résulte du procès-verbal du 8 février 1854 :

> On parle de la nécessité d'avancer la publication de la *Connaissance des Temps* qui doit paraître 3 ans d'avance. Le personnel actuel des calculateurs ne suffit pas pour se maintenir au courant et l'on serait bientôt arriéré si l'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 l'on en augmente 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'État et sont entièrement à la charge du libraire ; mais si l'on augmente les frais, il serait possible qu'il ne voulût plus s'en charger.

Une Commission (L. Mathieu, Largeteau, Laugier, Daussy) fut chargée de proposer les améliorations de la *Connaissance des Temps* <A.98>à réaliser ; en même temps on multipliait les démarches pour obtenir les ressources qui manquaient et qui, on vient de le dire, s'élevaient à la modeste somme de 9000[fr].

Après trois années, le ministre parut enfin décidé à se rendre aux vœux du Bureau et demanda un rapport qui lui fut envoyé aussitôt ; nous allons en donner le texte, d'après le procès-verbal du 12 janvier 1857 :

CHAPITRE III. – RAPPORT AU MINISTRE SUR LA CONNAISSANCE DES TEMPS ET ABAISSEMENT DE SON PRIX. ATTAQUES DE LE VERRIER EN 1860 ET REPONSES.

Le Bureau envoya aussitôt au Ministre le rapport suivant :

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. Plein 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 <A.99>ses ressources et ses besoins et vous indiquer 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 [par l'abbé Picard], 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*, mais nous devons dire que c'est Lalande, qui, en 1760 a le premier commencé à s'occuper des navigateurs et que c'est vers cette époque que la *Connaissance des Temps* a eu un double objet : d'abord exclusivement composée pour les astronomes, elle est devenue un Almanach nautique. Lalande recommandait vivement aux marins l'observation des distances lunaires qu'il aurait voulu pouvoir faire calculer pour la *Connaissance des Temps*. L'astronome royal d'Angleterre, Maskelyne, fut plus heureux ; il eut assez de crédit pour créer le *Nautical Almanac* qui parut pour la première fois en 1767 et où l'on trouve les distances de la Lune au Soleil et aux étoiles, calculées de 3 heures en 3 heures. Lalande, qui n'avait pas les moyens que le Bureau des Longitudes de Londres fournissait à Maskelyne pour entretenir des calculateurs, fut réduit à transporter dans la *Connaissance des Temps* pour l'année 1774 les distances lunaires de l'éphéméride anglaise.

La publication de la *Connaissance des Temps* devint fort difficile lors de la suppression des Académies qui amena la dispersion des astronomes et des savants. Mais le Bureau des Longitudes fut heureusement créé <A.100>en 1795 et chargé de cette publication. Le Bureau, qui compte dans son sein des hommes de la plus grande [valeur] (Lagrange, Laplace, Borda, Lalande, Delambre, Bougainville, Fleurieu, etc.) a rempli d'une manière éclatante la haute mission qui lui était confiée. C'est en effet depuis l'établissement du Bureau des Longitudes que la *Connaissance des Temps* a reçu de nombreuses additions et d'importants perfectionnements 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 publiées par le Bureau des Longitudes 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 créée 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 <A.101>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 12 heures en 12 heures. Si l'on veut amener les marins à observer la Lune la nuit, comme ils observent le Soleil le 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 observatoires 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 <A.102>se trouve 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 trois nouveaux calculateurs[177]. Les traitements de ces calculateurs et des trois qui sont déjà attachés au Bureau avec une allocation de 9000^{fr}, pourraient être répartis comme suit :

3 calculateurs à 3500^{fr}	10500
1 calculateur à	3000
1 calculateur à	2500
1 calculateur à	2000
Somme	18000

Un crédit de 9000^{fr}, ajouté aux 9000^{fr} alloués par le budget aux trois anciens calculateurs, suffirait donc pour compléter la dépense de 18 000^{fr}. Cette dépense paraîtra modérée si on la compare à la large rétribution accordée en Angleterre pour le *Nautical Almanac*. Le *Superintendent* dont le traitement annuel est de 12 500^{fr}, a sous sa direction neuf calculateurs dont la somme des traitements s'élève à 30 000^{fr}. On <A.103>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 9000^{fr}, la *Connaissance des Temps* pourra supporter la comparaison avec toutes les Éphémérides connues.

Paris, le mercredi 14 janvier 1857.

Le Rapporteur

Signé : MATHIEU.

Enfin la subvention sollicitée fut portée au budget de 1861 et le ministre permit, en outre, de consacrer aux calculs de la *Connaissance des Temps* les fonds du personnel qui, en 1860, restèrent disponibles par suite de vacances.

[177] Elles pourront faire croître les frais d'impression d'environ 2000^{fr}, mais ce n'est que dans deux ans que l'on devra se préoccuper de cette dépense.

Une autre proposition utile se fit jour alors au Bureau et se réalisa rapidement : celle de répandre beaucoup plus que par le passé notre éphéméride parmi les marins français. A ce sujet, disent les procès-verbaux du 11 septembre 1861 et du 4 février 1863 :

> M. Laugier a constaté que la *Connaissance des Temps* est à peine connue dans les ports français, à cause de son prix élevé ; il serait à désirer que la proposition fait par le Bureau au Ministre et accueillie par celui-ci pût recevoir son exécution.
>
> M. L. Mathieu rappelle au Bureau le projet arrêté en principe de réduction du prix de la *Connaissance des Temps* au-dessous de 5fr, projet qui pourra être mis à exécution dès qu'un traité pour cet objet aura <A.104>été passé entre le Ministre de l'Instruction publique et le libraire du Bureau.

Ce traité, négocié immédiatement par une Commission, fut présenté à la séance du 4 mars 1863 et accepté aussitôt par les deux parties : le prix de la *Connaissance des Temps* était fixé à 3fr,50 sans Additions et à 6fr avec les Additions[178] : auparavant le premier était vendu 5fr.

Au milieu de ces changements on lit, le 6 février 1860 (p. 273), dans les *Comptes rendus*, cette courte Note :

> M. *Le Verrier* appelle l'attention de l'Académie sur l'insuffisance et le défaut d'exactitude dont la *Connaissance des Temps* et 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 éphémérides étrangères est urgente.

A la séance suivante (p. 348), Mathieu répond : « Dans l'*Annuaire* de 1852, c'est une faute d'impression qui, pour la longitude moyenne de l'époque, a fait mettre *idem* au lieu de 1850 ».

<A.105>

Quant à la *Connaissance des Temps*, elle omet de parler de Neptune, mais c'est par raison budgétaire. Dès 1854 « le Bureau a fait connaître au Ministre de l'Instruction publique toutes les améliorations dont la *Connaissance des Temps* lui paraissait susceptible… » En 1859 le Ministre a accordé 8000fr, avec lesquels on donnera les lieux de la Lune d'heure en heure au lieu de 12 heures en 12 heures. Et M. *Liouville* parle dans le même sens.

---

[178] Le libraire recevait une indemnité de 3600fr et remettait au Bureau 80 exemplaires de la *Connaissance des Temps* avec les Additions et 150 de l'*Annuaire* ; le prix de vente de celui-ci avec notices était fixé à 1fr.

Mais, réplique Le Verrier, « les 53 petites planètes, trouvées depuis 1845, ne s'y rencontrent pas davantage et pour les anciennes planètes, leurs ascensions droites ne sont données qu'à la minute de temps. La question devrait être résolue par un travail scientifique et un accroissement du budget n'y fera rien ».

Le 20 février (p. 371) le *Compte rendu* dit simplement :

> M. *Delaunay* présente des observations au sujet de la rédaction du *Compte rendu* imprimé de la dernière séance.
>
> M. *Le Verrier* répond à M. *Delaunay*.
>
> M. *Liouville* fait quelques remarques sur le même sujet.

<A.106>

CHAPITRE IV. – DISCUSSION ENTRE DELAUNAY ET LE VERRIER EN 1860. LONGUE LETTRE DE DELAUNAY. DOCUMENTS DE LE VERRIER. SALLE COMMUNE POUR LE BUREAU DES CALCULS. DELAUNAY SE RAPPROCHE DE LA COUR.

Les questions débattues paraissaient suffisamment discutées ; mais le 27 février (*C. R.*, p. 403), Delaunay écrit :

> M. Le Verrier a dit publiquement qu'il était en mesure de montrer que j'ai commis des erreurs dans ma *Théorie de la Lune*. Cette assertion a été recueillie par quelques journaux, même à l'étranger. Dans cette circonstance, je crois que je manquerais à mon devoir si je ne venais prier M. Le Verrier de vouloir bien produire, sans délai, la preuve de ce qu'il a avancé.

Le Bureau de l'Académie voyait avec peine se continuer ces discussions, dommageables à tous, et le 2 mars il fit auprès de Delaunay une démarche pour le prier de supprimer sa Note.

Il ne put rien obtenir, comme il résulte de la lettre suivante écrite par Delaunay à Laugier[179] probablement de Ramerupt :

<A.107>

> Mon cher Confrère, je ne puis résister au désir de vous raconter avec un peu de détail ce qui s'est passé vendredi à la Sorbonne, avant ma leçon, … Alors, M. Milne-Edwards voyant que j'étais introuvable le jeudi a bien recommandé à M. Chasles (président de l'Académie) de me voir le lendemain à la Sorbonne avant ma leçon (qui devait commencer à 13^h45^m).

[179] A la même époque des lettres étaient échangées sur le même sujet entre le maréchal Vaillant qui commandait les troupes en Italie, et Daussy. On les trouvera dans les *Comptes Rendus du Congrès des Sociétés savantes*, tenu en 1929, p. 20-31.

Provisoirement, ordre a été donné à M. Bailleul (prote) de suspendre le tirage du *Compte Rendu* jusqu'à vendredi 14^{h}, le Président devant lui dire à cette heure si le *Compte Rendu* devait être tiré tel qu'on l'avait préparé, ou bien s'il y aurait un remaniement à faire avant le tirage.

Vendredi à 13^{h}15^{m} j'étais dans le cabinet voisin de l'amphithéâtre où je fais mes leçons. Bientôt arrive M. Milne-Edwards (je ne comptais que sur M. Chasles). Il me dit qu'ils étaient venus la veille chez moi pour m'entretenir des *intérêts de l'Académie*. Il n'a rien ajouté, attendant que M. Chasles eut fini sa leçon pour venir se joindre à lui. Je n'ai rien répondu non plus ; mais j'ai senti qu'il se passait en moi quelque chose de singulier, et jetant les yeux sur la glace qui est dans le cabinet d'attente, j'ai vu que j'étais pâle de la colère concentrée qui commençait à se développer en moi. Les intérêts de l'Académie ! Quand je savais qu'il ne s'agissait que de l'intérêt d'un misérable, quand je savais que la veille, dans la salle des États, en attendant l'arrivée de l'Empereur, il y avait un colloque des plus animés entre M. Milne-Edwards et Le Verrier, colloque auquel on avait bientôt fait participer M. Chasles.

<A.108>

Enfin, M. Chasles arrive. J'attends ce qui va m'être dit. M. Chasles, président de l'Académie, qui dans cette affaire jouait le rôle d'un mannequin, prie M. Milne-Edwards de prendre la parole. Alors dans un discours astucieux, celui-ci me dit que c'est d'accord avec M. Flourens [Secrétaire perpétuel] que M. Chasles et lui font cette démarche auprès de moi ; que le Bureau voit avec peine la continuation pénible qui a occupé plusieurs séances ; que cela amène un public qui ne vient pas pour la science, mais pour le plaisir de voir amoindrir le mérite d'un membre de l'Académie : que M. Le Verrier s'étant contenté de dire, sans l'imprimer, qu'il y avait des erreurs dans ma *Théorie de la Lune*, il devrait me suffire d'avoir provoqué de vive voix les explications de M. Le Verrier, sans qu'il en reste de trace dans le *Compte Rendu*, etc. ; enfin il conclut en disant que le Bureau, au nom et dans l'intérêt de l'Académie vient me demander formellement que ma Note soit retirée du *Compte Rendu*.

J'avais de la peine à me contenir pour attendre la fin de ce discours. Lorsque l'honorable vice-président a eu fini, j'ai éclaté. Voici les principaux points de ma réponse qui a été faite avec une rapidité et une énergie dont je ne me croyais pas capable.

Je suis extrêmement surpris de ce que le Président et le Vice-Président viennent me demander. J'ai raconté à plusieurs vos tentatives d'hier, et ils ont été très peu édifiés de la démarche que vous faisiez près de moi. Vous savez pourtant bien ce qu'est cet homme en faveur duquel vous faites une pareille démarche ; apprenez à le connaître davantage par ce qu'il vient d'écrire au *Siècle* (là je lis les passages du *Siècle* où il est question du prix d'Astronomie, et de l'usage que M. Le Verrier veut faire de l'infidélité du *Compte Rendu ;* pendant cette lecture les traits de M. Chasles se décomposent). Cet homme a pesé <A.109>sur ma vie depuis 15 ans, et vous ne voulez pas que je me défende ! Il a dit de tous côtés que mon travail sur la Lune ne valait rien. Il vous l'a dit aussi sans

> doute à vous Monsieur (je m'adressais en ce moment à notre Vice-Président qui m'a répondu de suite par l'affirmative). Il l'a dit sans doute au Ministre, lorsque je demandais récemment la chaire Mécanique céleste, de cette chaire qui me revenait de droit (ici encore je m'adressais très énergiquement à M. Milne-Edwards), et dont on m'a éloigné par tant de manœuvre déloyales (M. Milne-Edwards baisse la tête comme quelqu'un qui reçoit une averse et qui n'a rien pour s'en garantir).
>
> Le Vice-Président profitant d'un moment d'interruption me dit : mais si vous tenez tant à une discussion, ne pourrait-elle pas avoir lieu en Comité secret ? (c'est-à-dire comme il est aisé de le comprendre à huit clos, et sans que le *Compte Rendu* en fasse mention).
>
> Une discussion scientifique en Comité secret ! ai-je répondu : mais vous n'y pensez pas. Les discussions de ce genre sont la vie des Académies, et vous voudriez les étouffer ! Vous avez beau dire qu'il s'agit des intérêts de l'Académie ; il n'est question ici que de l'intérêt d'un homme méprisable avec lequel vous avez eu un long entretien hier dans la Salle des États, (stupéfaction de M. Milne-Edwards de me voir si bien renseigné), d'un homme dont la position à la tête de l'Observatoire est un malheur public, d'un homme dont l'influence sert à étouffer l'astronomie en France à tel point que quand il y aura des vides dans la Section d'astronomie, on ne saura où trouver des Astronomes pour les remplir, etc. Pendant toute cette entrevue M. Chasles n'avait dit que quelques mots ayant pour objet de me persuader qu'il agissait uniquement dans l'intérêt de l'Académie, et non dans celui de M. Le Verrier. M. Milne-Edwards a terminé en regrettant que je ne voulusse pas me rendre à leurs <A.110>raisons, disant qu'ils avaient *dû* faire cette tentative auprès de moi, convaincus qu'ils étaient que la majorité de l'Académie les approuverait…
>
> Je viens d'écrire au Président de l'Académie. Je vous envoie ci-joint une copie de ma lettre, dont vous pourrez faire usage si par hasard ma lettre n'était pas parvenue au Président avant la séance.
>
> Agréez,

Delaunay ne voulant pas retirer sa Note, le 5 mars (p. 454) Le Verrier continue :

M. Delaunay, dit-il, est intervenu au milieu d'une discussion qui lui était étrangère, de la manière la plus inutile et la plus regrettable. Mais une fois dite, M. Delaunay peut demander une explication et je suis prêt à la donner nette et précise : il a trouvé 6" pour l'inégalité séculaire du moyen mouvement de la Lune, tandis que Hansen a montré que l'observation la donne de 12" et plus[180].

[180] Cette discordance, entre la valeur calculée et la valeur observée de l'inégalité séculaire du moyen mouvement de la Lune, existe encore, au moins en partie. En somme Delaunay avait ici raison, comme on le verra plus en détail lorsque nous apprécierons la vie de Le Verrier : lettre de O. STRUVE.

Delaunay répond (p. 510) : le résultat que vous donniez dans la dernière séance je l'avais communiqué à l'Académie il y a plus d'un an. Et d'ailleurs Le Verrier a bien trouvé pour Mercure une accélération du périhélie supérieure de 38" à celle de la théorie ! Et, revenant à la <A.111>Lune, il montre combien il intéresse G. B. Airy, fait l'historique depuis 1853 et insiste sur un accord avec Adams entre Plana et Hansen : il ajoute l'opinion de Main, premier assistant d'Airy.

Le Verrier réplique immédiatement (p. 520) :

La réduction de moitié du coefficient de l'accélération séculaire du moyen mouvement de la Lune infirmerait plusieurs des principaux résultats que Laplace a, dans la *Mécanique céleste*, tirés de la théorie de notre satellite. Puis, passant en revue les communications de Delaunay depuis le 7 mai 1858, Le Verrier arrive à deux inégalités à longue période de Hansen dont les coefficients sont respectivement de 15" et de 21", et que Delaunay trouve négligeables. Ne pourrait-il pas y avoir quelque erreur analogue dans le calcul de 12" de l'accélération lunaire ? Non ! répond la théorie de Hansen ; et après être revenu à la théorie de Mercure il termine par « l'argument tiré de l'existence possible d'une cause *inconnue* » invoquée par Delaunay ; il écrit :

> Le moyen mouvement de la Lune n'est pas le seul de ses éléments qui soit affecté d'une variation séculaire : le périgée et le nœud sont aussi assujettis à des inégalités de ce genre, ainsi que le montrent les observations. Il est donc indispensable que la cause qui rend compte d'une de ces inégalités explique aussi celle des deux autres éléments. Or, il se trouve que la même analyse qui a donné à Laplace, à Hansen, etc., <A.112>la valeur de l'accélération séculaire du moyen mouvement, explique aussi les accélérations séculaires du périgée et du nœud et donne leurs vraies grandeurs. Qui ne voit combien sont puissantes, en faveur de la *Mécanique céleste*, ces preuves qui se corroborent les unes les autres ?

A la séance du 19 mars (p. 551) on trouve une *Réponse aux nouvelles observations de M. Le Verrier*, par Delaunay, puis une *Réponse de Le Verrier* (p. 560) ; ni l'une ni l'autre ne contient aucun argument nouveau. Cependant Delaunay continue le 26 mars (p. 619), mais relativement à un Mémoire de Pontécoulant et à la *Mécanique céleste*, puis le 9 avril (p. 712), relativement à la Note de Pontécoulant ; le 21 mai (p. 916) il parle sur l'application de la méthode de Poisson pour le calcul de l'accélération séculaire du moyen mouvement de la Lune.

*
* *

Le 12 novembre 1860 (p. 695), après avoir calculé *deux inégalités lunaires à longue période*, découvertes par Hansen dans l'action de Vénus, Delaunay signale des erreurs dans les coefficients $b_s^{(i)}$ et dans leurs dérivées, que Le Verrier a donnés dans le tome II des *Annales de l'Observatoire* (Mémoires). Il y revient encore le

19 novembre (p. 735) en montrant qu'on « peut caractériser ces erreurs d'une manière très nette en disant qu'elles ont le même degré d'importance, ni plus ni moins, <A.113>que celles d'une Table de logarithmes à six décimales dans laquelle certains logarithmes n'auraient que les trois premières décimales exactes ».

Le Verrier, répondant encore aussitôt (p. 740) montre que l'erreur commise sur les Tables du Soleil est de l'ordre du dix-millionnième de seconde d'arc, et bien plus, elle ne peut être acceptée.

Deux semaines après (p. 781) Delaunay prend acte des erreurs, puisque Le Verrier n'en a point parlé, puis constate qu'elles se seraient toutes ajoutées dans un cas particulier qu'il traitait. Le Verrier répond, immédiatement encore (p. 788), puis la discussion continue, très vive d'ailleurs, sans que rien de nouveau soit ajouté, si ce n'est quelques personnalités regrettables (p. 836, 837, 903, 905), et qui laisseront des traces lointaines.

*
* *

Cela nous a menés bien loin du Bureau des Longitudes, mais moins peut-être qu'il ne paraît, car de la même époque et de la main de Le Verrier, nous avons diverses pièces où il se pose cette question :

> 1° Suffirait-il de donner un avertissement au Bureau ?
>
> Non évidemment. Cet avertissement a été donné en 1854, de la manière la plus sévère, et il n'a rien <A.114>produit. Ce mauvais résultat avait du reste été prévu par le Président de la Commission de 1854.
>
> 2° Un Directeur spécial de la publication [la C. des T.] est absolument nécessaire. Les hommes de science sont jaloux de leur travail. C'est un sentiment qu'on peut trouver excessif, mais qu'il faut se garder d'éteindre ; il est le seul sur lequel on puisse s'appuyer…

*
* *

Les nouvelles dispositions du Ministre, que nous avons dites, et auxquelles le Bureau n'était plus habitué, furent aussitôt mises à profit et l'on engagea de nouveaux calculateurs dont le nombre jusqu'alors n'avait été que de trois. D'ailleurs ils travaillaient à domicile, parce que le Bureau ne disposait d'aucun local, et cela présentait de multiples inconvénients[181].

[181] Ces inconvénients sont mis en évidence par l'extrait suivant du procès-verbal de la séance du 13 juillet 1864, qui complète les précédents :

<A.115>

Il en fut loué un à cet effet dans la maison même qu'habitait L. Mathieu, chargé depuis longtemps de la rédaction de la *Connaissance des Temps*.

On accéléra les calculs et cependant certains volumes subirent des retards que le procès-verbal du 11 septembre 1861 explique ainsi :

> 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.
>
> M. Mathieu déclare avoir été obligé de calculer lui-même la plus grande partie de la *Connaissance des Temps* pour 1863. M. Laugier a calculé les éclipses et phénomènes pour 1863 et a construit deux cartes pour les éclipses de cette année : il a fait usage dans les calculs de la méthode exposée par Bessel dans le <A.116>n° 145 des *Astronomische Nachrichten*. Les occultations observables à Paris s'étendent aux étoiles de la 6e grandeur. Pour les autres lieux il n'a pas compris d'étoiles au delà de la 4e grandeur. M. Mathieu a modifié la disposition des distances lunaires : au lieu des différences, il donne le logarithme du facteur à ajouter au logarithme de la différence des distances observées et réduites avec celles de l'Éphéméride pour avoir le temps à ajouter au temps de l'Éphéméride.

Dès cette époque, Delaunay se rapprocha de la Cour des Tuileries, et le 2 mai 1860 il fut invité à l'essai, d'ailleurs infructueux, d'un moyen de propulsion des bateaux. Le 3 février 1861, admis à offrir le premier volume de sa théorie du mouvement de la Lune, l'Empereur lui dit : « Vous n'êtes pas membre du Bureau des Longitudes ? Eh bien ! je suis bien aise de vous consulter à ce sujet. Deux opinions sont en présence ; les uns me disent qu'il faudrait réunir le Bureau des Longitudes à l'Observatoire, d'autres qu'il faut laisser les deux établissements séparés l'un de l'autre et nommer aux places vacantes dans le

---

« M. L. Mathieu rend compte de l'avancement des calculs de la *C. des T.* pour l'année 1866. Un des calculateurs, habitant loin de Paris, n'ayant pu achever les calculs relatifs aux éphémérides des planètes, par suite de circonstances douloureuses, ces calculs ont été repris par les calculateurs réunis au Bureau central des calculs, en sorte que le retard sera de peu de durée.
Un membre exprime le désir qu'à l'avenir les calculateurs nouvellement nommés soient astreints à faire leurs travaux au Bureau central des calculs. Cette mesure aurait pour effet d'accélérer notablement la rédaction de la *C. des T.*
Un autre membre fait remarquer que cette création a précisément pour but de réaliser cette concentration des calculs dans un même local. L'expérience qui vient d'être faite depuis un an confirme pleinement les vues qui avaient présidé à cette création. »

Bureau. Qu'est-ce que vous en pensez [182] ? ». Delaunay explique les inconvénients qu'il y aurait à cette réunion et ajoute d'abord qu'on rendrait un grand service en maintenant ces deux établissements séparés puis en comblant les vides que la mort a faits dans le Bureau. Et il ajoute : <A.117>« L'Empereur m'a écouté avec une faveur très marquée, disant de temps en temps quelques mots pour provoquer de nouvelles explications… Mes raisons, MM. Mathieu et Laugier, et surtout M^me^ Laugier, malgré leurs idées républicaines, m'engagent à ne manquer aucune occasion de me montrer aux Tuileries, pour faire tomber les calomnies de Le Verrier, qui a été jusqu'à me faire passer pour ennemi de l'Empereur ». (*A suivre.*)

[182] A. THEVENOT, *Biographie de Ch.-E. Delaunay*, p. 65…

[1933] G. Bigourdan, « Le Bureau des Longitudes, son histoire et ses travaux de l'origine (1795) à ce jour »*, Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1933, A.1-A.91.

<A.1>

LE BUREAU DES LONGITUDES

(Suite).

Par M. G. BIGOURDAN

CHAPITRE V[183]. – DEMANDES DIVERSES DU BUREAU. PRESENTATION LABORIEUSE DE CANDIDATS ET VOTE DES ADJOINTS. LETTRE DE DELAUNAY. ÉLECTIONS DE DE TESSAN, DE LAME. LA REFORME DE 1862.

La réforme de 1862, que rien n'avait annoncée, qu'aucun rapport officiel n'essaie de justifier, dut être une cause d'étonnement pour beaucoup de profanes, c'est-à-dire pour ceux qui n'étaient pas initiés à la vie du Bureau. Cependant, elle s'explique par l'espoir déçu il est vrai, que le Gouvernement aurait eu de voir le temps atténuer l'aigreur des relations existant, même avant 1854, entre le Bureau et le Directeur de l'Observatoire.

Le Verrier, auquel l'Empire témoignait la reconnaissance due aux amis de la première heure, avait déjà excité diverses plaintes. <A.2>Pour s'en tenir aux griefs formulés par le Bureau, disons un mot seulement de ceux provoqués par la salle des séances et la bibliothèque commune.

Le Bureau ne disposait de cette salle que pour la durée des séances ; en outre, pas même une armoire n'était à sa disposition, de sorte que le secrétaire devait garder les archives chez lui. D'un autre côté, il arriva parfois que, par temps froid, la salle n'était point chauffée, ou l'était insuffisamment ; et la séance ne pouvait avoir lieu. Le service était fait aussi parfois de manière défectueuse, et l'on peut dire, je crois, que le hasard ne put seul être la cause des inconvénients d'un tel état de choses. Mais c'est surtout l'usage de la bibliothèque commune qui était impossible. Après plusieurs années de réclamations le Bureau chargea son président, le Maréchal Vaillant, de négocier avec Le Verrier, mais il renonça bientôt à cette mission.

D'autre part, le Bureau, qui avait eu à remplacer plusieurs titulaires, persistait à maintenir Le Verrier au rang des adjoints, ce qui pouvait bien paraître excessif. En outre, en 1861, Delaunay, le plus ardent des adversaires de Le Verrier,

---

[183] Note du transcripteur : dans l'original, ce chapitre porte le numéro IV, dont le chiffre I est biffé.

inséra dans la *Connaissance des Temps* de 1863 (p. 48 des *Add.*) une Note qui faisait écho à des discussions académiques regrettables, et cette insertion fut blâmée par le Maréchal Vaillant.

Sans doute le Gouvernement avait temporisé <A.3>dans l'attente de voir les choses s'améliorer à la longue et il avait laissé plusieurs places de titulaire vacantes pendant assez longtemps ; mais comme les esprits s'aigrissaient au contraire de plus en plus, il prit le parti de supprimer la classe des adjoints, c'est-à-dire de mettre à peu près tous les membres sur pied complet d'égalité : ce fut le point essentiel de la réforme réalisée par le décret du 26 mars 1862, dont nous parlons plus loin, après avoir parcouru diverses étapes que nous allons mentionner.

Le Maréchal Vaillant, qui antérieurement ne venait presque jamais au Bureau, y vint dès lors ; mais Le Verrier n'y parut pas.

D'abord, dans la séance du 13 juin 1861 on lut la lettre du Ministre de l'Instruction publique invitant le Bureau à lui présenter une double liste de candidats pour remplacer Poinsot, Largeteau et Daussy, ce dernier au double titre de membre titulaire et d'adjoint non remplacé. Les candidats étaient : Bégat, – Caillet. – Delaunay, – Faye, – Foucault, – Gressien, – Laugier, astronome adjoint, – Col. Levret, – Peytier, – Puiseux, – Y. Villarceau, autre astronome adjoint. Très peu d'entre eux avaient fait connaître la place qu'ils visaient.

La Commission de présentation, nommée au scrutin le même jour, était composée de Liouville, Deloffre et L. Mathieu.

<A.4>

Le 19 juin, le Maréchal Président expose combien il importe que les opérations relatives aux présentations se fassent avec régularité, puis la séance continue ainsi :

> Il pense qu'on ferait des opérations irrégulières en écartant du vote les membres adjoints dans la présentation des titulaires, attendu que le texte de l'art. 4 du décret du 30 janvier 1854 établit formellement que les membres adjoint *ont voix délibératives sur toutes les questions.*
>
> On répond que le Bureau a suivi jusqu'ici le mode habituel de procéder, tel qu'il est prescrit par la lettre ministérielle du 23 juin 1854.
>
> Lecture est donnée de cette lettre.
>
> M. le maréchal Vaillant fait observer que si l'on s'est trompé jusqu'ici dans l'interprétation de l'art. 4 du décret, il est convenable de rectifier cette interprétation ; il déclare au reste que son opinion est celle du Ministre.
>
> M. l'Amiral Mathieu fait observer que la nouvelle interprétation qui est donnée de l'art. 4 étant seulement verbale, ne suffit pas ; qu'il est

> à désirer que M. le Ministre veuille bien communiquer, officiellement et par écrit, ses ordres à ce sujet.
>
> M. Liouville ajoute : nous venons d'obéir à un ordre verbal ; nous désirons un ordre écrit qui fixe la marche que l'on devra suivre désormais. M. le Maréchal écrira en conséquence à M. le Ministre.
>
> M. Le Secrétaire fait remarquer en outre qu'il y aurait lieu de consulter aussi M. le Ministre sur la position faite à MM. Le rebours et Brünner dont les noms sont publiés dans la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire* avec le titre d'artistes-*adjoints*, alors que suivant le décret ils doivent avoir le titre d'artistes. <A.5>Il explique comment une erreur de disposition typographique dans le Moniteur du 3 février 1854 a dû amener ce résultat ; on répond que le Bureau ne pouvait que s'en fier au Moniteur.
>
> On aborde la question d'ordre dans les présentations : le Bureau dans la précédente séance a suivi l'ordre indiqué dans la lettre de M. le Ministre. M. le Maréchal pense qu'on devrait suivre l'ordre des décès.

Le 20 juin le Maréchal président écrivit donc au Ministre de l'Instruction publique pour demander sa décision sur les questions relatives aux nouvelles présentations des listes de candidats.

La réponse du Ministre, reçue le 24 juin par le Maréchal, et dont la date est restée en blanc, fut la suivante, dont on ne peut méconnaître l'importance :

> Monsieur le Maréchal et cher collègue,
>
> Je m'empresse de répondre aux trois questions qui font l'objet de la lettre que vous avez bien voulu m'adresser le 20 de ce mois, en votre qualité de Président du Bureau des Longitudes.
>
> PREMIERE QUESTION. – *Les Membres adjoints peuvent-ils voter dans les élections des membres titulaires ?*
>
> Je n'hésite pas, Monsieur le Maréchal, à répondre par l'affirmative la plus formelle ; car le texte du décret du 30 janvier 1854 n'admet aucune divergence d'interprétation. Il faut remarquer, d'abord, que ce décret contient l'organisation complète du Bureau des Longitudes et de ses attributions. Ce Bureau, dans sa composition, est indivisible, et à ce titre, il admet : <A.6>1° neuf membres titulaires ; 2° quatre membres adjoints ; 3° trois artistes.
>
> Si le décret n'était pas venu distinguer entre ces trois catégories de membres, soit pour le mode de nomination, soit pour les attributions, il serait évident que le Bureau ne pourrait régulièrement fonctionner pour un acte quelconque, en excluant l'une de ces catégories. Mais le décret s'est expliqué et sur le mode de nomination et sur la nature des attributions. Or, recherchons quelles sont les dispositions réglementaires qui touchent aux membres

titulaires et aux membres adjoints pour déterminer leurs droits et leurs fonctions.

Ces dispositions sont contenues dans les articles 2, 3, 4 et 5 du décret, d'après l'art. 2, les membres adjoints, sont, comme les membres titulaires, nommés par l'Empereur ; ainsi, sous le rapport de la nomination, nulle différence. Ce point est grave, car il change complètement la position des membres adjoints qui antérieurement au décret de 1854, étaient comme la création directe des membres titulaires, les choisissant souverainement et les constituant ainsi en une espèce de suppléants subordonnés. Aujourd'hui, au contraire et par l'effet de la nomination Impériale, les adjoints deviennent des membres nécessaires du Bureau des Longitudes ; ils constituent, pour leur part, son organisation, et ils reçoivent la même consécration que les membres titulaires. Ceci n'a pas été fait sans intention et l'on en trouve la preuve évidente dans la disposition qui ne donne plus aux artistes le privilège de la nomination Impériale.

Quant aux dignitaires du Bureau des Longitudes, nommés aussi par l'Empereur, ils ne sont pas pris exclusivement parmi les membres titulaires, puisque le Secrétaire peut être désigné parmi les membres adjoints.

Jusqu'à présent, et dans les articles 2 et 3, on ne <A.7>trouve d'autre infériorité des membres adjoints vis-à-vis des membres titulaires que celle qui résulte de la différence de leur titre, laquelle se traduit nécessairement, dans l'article 5, par une différence de traitement.

Cette situation n'a rien qui doive étonner ; il est tout simple, en effet, que le Gouvernement veuille, dans une Institution Scientifique, établir deux catégories de titres et de traitements entre les membres de cette Institution, et, encore bien qu'ils aient la même fonction, c'est le moyen de créer une certaine émulation, de procurer un certain avancement, sans rendre les fonctions ou attributions différentes.

Ces premières inductions tirées du décret précité sont bientôt confirmées d'une manière expresse par l'article 4, lequel supposant le Bureau des Longitudes assemblé et ne distinguant en rien la cause et l'objet de l'Assemblée, s'occupe du rôle que chacun est destiné à y remplir. Or, cet article dit énergiquement que les adjoints « *ont, comme les membres titulaires, voix délibérative dans toutes les questions* ».

Quant aux artistes, ils ont seulement voix consultative. Telle est la volonté formelle de l'unique article qui règle les droits fonctionnels de chaque catégorie dans les délibérations, quelles qu'elles puissent être, du Bureau des Longitudes. Ici il n'y a pas d'équivoque, pas de doute, pas d'interprétation. Encore une fois la loi suppose le Bureau assemblé et dans toutes les questions qui relèvent de sa compétence ou de son service, les membres adjoints votent et délibèrent comme les membres titulaires. Devant des termes si clairs, si expressifs, si généraux, si absolus, personne n'a le droit de distinguer, car celui qui ferait une distinction ferait un décret autre que le décret de 1854 dont il refuserait de suivre la volonté si nettement manifestée. Au

surplus, il est incontestable qu'on ne peut <A.8>pas même supposer que le décret de 1854 ait perdu de vue la question spéciale des élections ; en effet son article 2 s'exprime ainsi : « Les membres titulaires et les membres adjoints sont nommés par l'Empereur, *conformément aux dispositions du décret du 9 mars 1852*. »

Or, il résulte des articles 1 et 2 de ce dernier décret que, lorsqu'il s'agit d'une pareille nomination au Bureau des Longitudes, *les membres de ce Bureau présentent deux candidats*. Cette présentation constitue réellement une des attributions et des fonctions de ce Bureau ; elle est l'objet de ses délibérations. Le décret de 1854, se référant à celui de 1852, n'ignorait donc rien de ce qui est relatif aux élections, et c'est en pleine connaissance de cause que, conférant aux adjoints comme aux membres titulaires, voix délibérative dans *toutes* les questions, il a, par cela même investi ces membres adjoints du droit de délibération et de vote dans les présentations électives du Bureau des Longitudes.

Je n'ignore pas, Monsieur le Maréchal et cher Collègue, la lettre de mon prédécesseur M. Fortoul, en date du 23 juin 1854 et qui admet non pas une doctrine, mais une conclusion contraire à la mienne. M. Fortoul, en effet, n'a point examiné la question au fond, en face des textes et au point de vue du respect scrupuleux auquel il faut se tenir dans l'interprétation des actes législatifs ou réglementaires. Il n'a donné aucune raison véritablement juridique, mais il s'est laissé entraîner par la supposition de certains inconvénients ; ainsi, il a considéré, pour arriver à sa conclusion, la gêne de l'attitude des membres adjoints qui seraient eux-mêmes des candidats aux places vacantes de titulaires. Permettez- moi donc de dire, Monsieur le Maréchal et cher Collègue, que cette considération, ainsi que je viens de le démontrer, était parfaitement connue de l'auteur du décret de 1854, et qu'elle ne l'a point touché. Cela devait être, car en fait, et dans <A.9>l'espèce prévue par M. Fortoul, il est facile aux membres adjoints qui se trouveraient candidats, de suivre la règle de convenance et de dignité toujours pratiquée en pareille occurrence de s'abstenir ainsi de voter dans la délibération où il s'agit de la place par eux sollicitée. Je ne puis donc regarder cet obstacle comme sérieux, ni en la forme, ni au fond, et je n'hésite pas, Monsieur le Maréchal et cher collègue, à partager votre opinion, et à proclamer que, suivant le vœu formel de l'article 4 du décret de 1854, le droit de vote et de délibération appartient aux membres adjoints pour la présentation des membres titulaires aux places vacantes. Une délibération prise en excluant les membres adjoints serait irrégulière et ne pourrait être acceptée.

SECONDE QUESTION. – *Quel est l'ordre à suivre, pour le Bureau, dans la présentation des candidats destinés à remplir les vacances ?*

Évidemment, Monsieur le Maréchal et cher collègue, l'ordre à suivre est celui que vous appelez très justement l'ordre chronologique, c'est-à-dire qu'on doit procéder dans l'ordre électif de l'ouverture des vacances. Cette solution est si naturelle que je n'ai pas besoin de

la justifier. Plusieurs places de membres titulaires ont vaqué successivement dans le Bureau des Longitudes. Si ce Bureau avait été mis en demeure de présenter des candidats au moment même où leur nécessité était constatée, c'est-à-dire au moment où chacune des places devenait vacante, il est bien évident que c'est la vacance aujourd'hui la plus ancienne à laquelle il aurait été tout d'abord pourvu. Je ne vois pas, en vérité, quelle raison satisfaisante devrait faire changer actuellement cette manière de procéder. Il est vrai que plusieurs vacances se sont accumulées, mais cela <A.10>n'empêche pas qu'elles ne se soient produites dans un ordre successif qu'il convient de respecter, lorsqu'il s'agit de pourvoir aux nominations. Je répète que cette solution est commandée par la pratique, par la justice et le bon sens ; ainsi il faut procéder d'abord au remplacement de M. Largeteau, parce que M. Largeteau est décédé le premier, et l'on doit subordonner ensuite l'ordre des autres présentations à l'ordre du décès des titulaires.

Je désire, Monsieur le Maréchal et cher collègue, pouvoir dans un bref délai, constituer le personnel complet du Bureau des Longitudes ; permettez-moi d'exprimer le vœu que l'assemblée, en adoptant l'ordre que je viens d'indiquer, ne mette aucun délai entre ses présentations successives pour les membres titulaires ; que ces présentations fassent l'objet d'un seul envoi et que je sois mis, de la sorte, en mesure de présenter à sa Majesté, après la liste de l'Institut reçue, un décret collectif remplissant toutes les vacances. Toute autre manière d'agir occasionnerait des lenteurs très regrettables, car je suis décidé, par des raisons de haute convenance et d'utilité spéciale vis-à-vis du Bureau des Longitudes, à ne pas procéder par voie de décrets successifs et individuels.

TROISIEME QUESTION. – *M. Breguet, artiste, membre du Bureau des Longitudes antérieurement au décret du 30 janvier 1854, doit-il voter pour la présentation des membres titulaires ?*

L'affirmative, Monsieur le Maréchal et cher collègue, ne me paraît pas douteuse en présence de la disposition transitoire écrite dans l'article 25 du décret précité. M. Breguet, antérieurement à ce décret, était membre du Bureau des Longitudes, et jouissait, à ce titre, de toutes les attributions d'un membre titulaire.

<A.11>

L'article 25 déclare que « les membres titulaires et adjoints du Bureau des Longitudes actuellement en exercice, conserveront leur titre et le traitement dont ils jouissaient antérieurement au présent décret ».

Conserver son titre, c'est conserver nécessairement ce qui constitue ce titre, c'est-à-dire les prérogatives dont il est doué.

Le décret de 1854 a voulu évidemment n'apporter aucune modification fâcheuse ou dommageable à l'état des divers membres qui constituaient alors le Bureau des Longitudes ; il a voulu, comme disent les jurisconsultes, éviter le reproche de rétroactivité et

> conserver les droits acquis. Il est donc bien clair pour moi que la disposition finale de l'article 4 du même décret, restreignant les artistes à la simple voix consultative, ne peut atteindre M. Breguet, formellement protégé par l'article 25 statuant transitoirement. Sur ce point encore, Monsieur le Maréchal et cher collègue, je partage complètement votre opinion. Permettez-moi, du reste, d'exprimer le regret que le Bureau des Longitudes qui, d'ailleurs, a donné une juste interprétation au décret de 1854, ne se soit pas préalablement adressé au Ministre de l'Instruction publique. Dans ces sortes de questions, le pouvoir exécutif est le meilleur interprète des dispositions réglementaires qu'il a lui-même édictées ; j'ajoute que dans les cas douteux, le concert préalable entre le Bureau et le Ministre de l'Instruction publique peut souvent éviter des erreurs, des délais, ou des difficultés et je n'ai pas besoin d'assurer au Bureau que je serai toujours empressé et heureux, de lui donner, en toutes circonstances, un concours loyal et dévoué.
>
> Agréez, …

La Commission présenta sa liste de candidats le 10 juillet suivant elle fit observer qu'elle <A.12>« n'a compris dans sa présentation que les candidats ayant eux-mêmes soumis une demande au Bureau ». Ensuite « M. Liouville demande à donner lecture d'une lettre qui serait adressée à M. le Ministre de l'Instruction publique en même temps que les présentations dans une éventualité qu'il considère comme probable ; il croit que la lecture de sa lettre pourrait utilement précéder le vote du Bureau. La demande de M. Liouville n'est pas accordée ».

Le Bureau procède successivement aux votes sur la présentation des candidats. Le résultat est le suivant :

		1re ligne.	2e ligne.
Remplacemt de	Largeteau (I)	Laugier	Puiseux ;
»	Poinsot (II)	Delaunay	Faye ;
»	Daussy (III)	Peytier	Bégat.

« M. Liouville revient sur la lettre dont il voulait donner lecture ; la lettre n'est pas lue. Les présentations seront immédiatement communiquées à M. Le Ministre de l'Instruction publique, et la rédaction de la partie du procès-verbal qui les concerne est approuvée séance tenante. »

C'est après cette séance que le Maréchal exprima son mécontentement : « Ainsi, il est bien entendu que vous repoussez M. Le Verrier ! »

Deloffre, présidant la séance suivante, donne lecture de la lettre, qu'il vient de <A.13>recevoir du Maréchal : « Mon cher Amiral, Demain, je vais à Fontainebleau : je n'aurai donc pas l'honneur d'assister à la séance du Bureau ; veuillez faire agréer mes excuses à nos confrères.

Je désire, si le procès-verbal de la dernière séance est lu demain et adopté, qu'il soit mentionné que je suis absent, et n'ai pas pris part au vote.

Votre tout dévoué,

Signé : Maréchal VAILLANT. »

On fait remarquer que le Maréchal ayant pris part au vote de la séance précédente, il ne peut être question dans cette lettre que du vote relatif à l'adoption du procès-verbal de la séance actuelle. Puis l'amiral Mathieu et Breguet s'excusent, ils ne pourront de quelque temps assister aux séances.

Le 31 juillet, Deloffre s'informe si la liste de présentation du Bureau a été admise par l'Académie. On lui répond que « la séance en comité secret a été orageuse » mais que « finalement la présentation a été maintenue par la Commission de l'Académie ».

Au Comité académique secret du 29 juillet, Biot avait lu la note suivante :

> L'Académie devra sans doute s'étonner que, dans la présentation qu'on vient de lui soumettre pour la place d'Astronome vacante au Bureau des Longitudes, on ait omis le nom de M. Le Verrier. Je déclare hautement que je vois là un grave danger pour l'honneur <A.14>de l'Académie. Car aucun prétexte, aucun détour ne pourrait justifier cette exclusion aux yeux de l'Europe savante. Parmi les personnes qui peuvent prétendre à la place dont il s'agit, il n'y en a point dont les titres scientifiques soient, je ne dis pas supérieurs, je ne dis pas égaux, mais seulement comparables à ceux de M. Le Verrier.
>
> C'est donc lui seul qui a droit aux suffrages de l'Académie et cette considération me paraît devoir prévaloir sur toute autre pour qu'elle les porte sur lui, par le seul sentiment de respect qu'elle se doit à elle-même dans de semblables déterminations.
>
> Telle est l'opinion que j'ai déjà manifestée dans la Commission de présentation, et notre savant confrère M. Hermite, qui n'a pu assister à la délibération, m'a autorisé à témoigner par écrit qu'il la partageait. J'y insiste donc et je crois remplir un impérieux devoir en la reproduisant devant l'Académie rassemblée, convaincu comme je le suis, qu'on la sert quand on lui demande d'être juste.

Le 1er août Delaunay écrit à Mme Laugier, à Dieppe, ce qui s'est passé à l'Académie :

> Il faut croire que le Ministre R. a dit à notre président qu'il y avait urgence, puisque dimanche matin nous avons appris par des lettres de convocation que le rapport sur les candidats au Bureau serait fait au Comité secret de lundi, avant les rapports déjà annoncés pour deux places de correspondants.
>
> Lorsque le public de l'Académie a été invité à se retirer, pour le Comité secret, j'ai quitté la salle pour aller attendre à la Bibliothèque.

> Là je recevais de temps à autre des nouvelles de ce qui se passait par Frémy et Longet. M. Valenciennes a dû vous raconter les choses en détail, l'*admirable* improvisation de <A.15>M. Liouville (je souligne le mot admirable que j'ai entendu employer par tous ceux qui m'en ont parlé), l'assurance incroyable de Serret qui proteste d'abord contre ce qu'a fait la Commission en ne présentant pas Le Verrier pour la place d'astronome (mais, a dit aussitôt M. Liouville, vous oubliez que, au premier tour de scrutin, M. Laugier a eu l'unanimité des voix, et par conséquent la vôtre). Un peu déconcerté par cette réponse écrasante, Serret s'est bientôt remis et a demandé que l'Académie ajoutât le nom de Le Verrier sur *chacune* des trois listes de candidats. Sur les observations qui lui ont été faites, il s'est restreint à une seule, celle de la place de Poinsot. On a voté, et sur 37 bulletins il y a eu 16 *oui* et 20 *non* et un billet blanc.
>
> M. Flourens a demandé à ne pas consigner cet incident au procès-verbal ; on ne l'y a pas autorisé. Serret voulait au contraire que cela fût mis au *Compte Rendu ;* on l'a refusé également.
>
> A lundi la grande bataille, d'où j'espère bien que nous sortirons victorieux.
>
> Veuillez agréer…

Le 5 août l'Académie vota en effet comme le Bureau, et la distribution des voix est assez caractéristique ; le nombre en est entre parenthèses :

I. 1re ligne (41) : Laugier (27), Le Verrier (14) ; 2e ligne (41) : Puiseux (36), Y. Villarceau (2), Le Verrier (1), Valz (1).

II. 1re ligne (41) : Delaunay (25), Le Verrier (15), Faye (1) ; 2e ligne (42) : Faye (33), Le Verrier (2), *Nuls* (7).

III. 1re ligne (43) : Peytier (26), Le Verrier <A.16>(11), Y. Villarceau (5), Bégat (1) ; 2e ligne (42) : Bégat (23), Y. Villarceau (15), Le Verrier (4).

*
* *

Cette présentation si tourmentée devint comme inutile en raison du décret du 26 mars 1862 qui modifie la composition du Bureau des Longitudes. L'article essentiel de ce décret est le premier, ainsi conçu :

> ARTICLE 1er. – La classe des membres adjoints du Bureau des Longitudes est supprimée, et le nombre des membres titulaires est porté de *neuf* à *treize*.

L'article 2 nomme membres titulaires : Le Verrier adjoint, – Delaunay, – Laugier, adjoint, – Y. Villarceau adjoint, – Faye, – Foucault, – Peytié [Peytier] colonel d'État-major.

L'article 3 constate « en conséquence » que le Bureau est ainsi constitué :

> *3 Membres de l'Académie des Sciences* : Liouville, Le Verrier, Delaunay ;
>
> *5 Astronomes* : Mathieu, Laugier, Y. Villarceau, Faye, Foucault ;
>
> *3 Membres du département de la Marine* : Deloffre, Mathieu, N. ;
>
> *1 Membre du département de la Guerre* : Maréchal Vaillant ;
>
> *1 Géographe* : Peytié [Peytier] ;
>
> *1 Artiste ayant rang de titulaire* : Bréguet ;
>
> *2 Artistes* : Lerebours, Brünner.

Le Bureau reçut ce décret à la séance du <A.17>9 avril 1862, présidée par le Maréchal Vaillant. Le Ministre de l'Instruction publique invite le Président à réunir le Bureau pour l'installation des nouveaux membres et la réception de leurs serments, puis le procès-verbal continue ainsi :

> M. Le Verrier, absent de Paris, écrit pour s'excuser de ne pouvoir assister à la séance et ajoute que, *conformément aux usages*, il adresse son serment par écrit.
>
> MM. Delaunay, Laugier, Yvon Villarceau, Foucault et Peytier prêtent successivement, entre les mains de M. le Président, le serment prescrit par l'article 14 de la Constitution du 14 janvier 1852.
>
> M. le Ministre de l'Instruction publique invite le Bureau à lui présenter une liste de deux candidats pour remplir la place vacante dans la section du département de la Marine.
>
> On procède à l'élection d'une Commission de cinq membres qui sera chargée de faire un rapport sur les titres des candidats et d'en proposer le classement.
>
> Le dépouillement du scrutin donne le résultat suivant : M. Deloffre 9 voix, – M. l'Amiral Mathieu 8, – M. Laugier 7, – M. Liouville 6, – M. L. Mathieu 5, – M. Vaillant 3, - M. Peytié [Peytier] 3, – M. Delaunay 2, – M. Breguet 1, – M. Y. Villarceau 1, …
>
> MM. de Tessan et Bégat demandent à être portés sur la liste des candidats à la place vacante…

Le 16 avril l'Amiral Mathieu dépose le rapport de la Commission qui présente de Tessan (1re ligne), – Bégat (2e l.), – Darondeau (3e l.), et l'on discute leurs titres.

L'élection eut lieu le 23 sans aucune difficulté : de Tessan fut présenté en 1re ligne <A.18>et Bégat en 2e, mais la présentation de Tessan n'a jamais été approuvée.

Nous aurons peu d'occasions dans la suite de mentionner les élections ; mais celle de Lamé en 1863 mérite une indication spéciale que nous empruntons aux Comités secrets de l'Académie des Sciences.

> *25 mai 1863*. – Il est donné lecture d'une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique qui annonce qu'une place au Bureau des Longitudes est réservée à M. Lamé. « L'Empereur, qui estime le caractère et les utiles travaux de M. Lamé dit le Ministre, a exprimé le désir qu'il fût possible de réserver à ce savant une fonction qui lui permit de rendre à la science de nouveaux services. »
>
> Le Ministre invite, en même temps, l'Académie, à procéder à la présentation de deux candidats pour la place vacante au Bureau des Longitudes.

Cette lettre fut renvoyée aux trois sections réunies de Géographie et Navigation, d'Astronomie et de Géométrie ; le 15 juin [184], Chasles, <A.19>président de la Commission présente cette liste de candidats : 1re ligne : M. Lamé ; <A.20>– 2e ligne : M. de Tessan, et l'élection par l'Académie eut lieu, conformément à cette présentation.

---

[184] A la même époque d'autres questions éloignaient du Gouvernement beaucoup de membres de l'Institut ; un petit ouvrage de A. Lair (L'Institut de France et le Second Empire 1908) donne divers exemples de cette antipathie.
Pour l'Académie des Sciences en particulier, en voici deux :

1° La section de *Géographie et Navigation* n'avait d'abord que 3 membres, alors que les autres en comptaient 6. Un inconvénient visible se produisait toujours lors d'une élection dans cette section, car il fallait désigner au moins un membre d'une autre pour faire la présentation. Aussi en 1863 l'Académie des Sciences reçut-elle du Ministre d'État Walewski une lettre disant, à la date du 20 avril :

« Plusieurs Membres de l'Académie des Sciences ont appelé mon attention sur les inconvénients qui leur paraissent résulter de l'inégalité existant entre les membres de la Section de *Géographie et Navigation* et celui des autres sections de l'Académie, et sur l'utilité qu'il y aurait de porter de trois à six les membres de cette section. »

Le 22 juin, l'Académie décide par 34 *oui* contre 14 *non* que ce serait utile, et déjà le 4 mai elle avait nommé une Commission pour étudier ce point, mais la question fut étendue, car on proposa d'adjoindre au titre le terme de *Sciences militaires*. La discussion dura deux séances (22 et 29 juin) et dans la seconde on renvoie à 6 mois par 32 *oui* contre 15 *non*.
On y revient le 16 mars 1864 et après une longue discussion il est décidé qu'on attendra le rapport de la Commission. Alors on propose le titre : Section de *Géographie, Navigation et Physique du Globe :* 23 *non* contre 13 *oui* le repoussent et l'ancien titre est maintenu. On répond immédiatement au Ministre, mais le décret portant le nombre des membres de 3 à 6 est du 3 janvier 1866 (*Comptes rendus*, t. 62, p. 105).
Quand on passa aux élections supplémentaires, Dupuy de Lôme eut la quasi unanimité pour la première (30 avril 1866), mais pour la seconde d'Abbadie l'emporta sur Y. Villarceau (22 avril 1867), au troisième tour de scrutin par 29 voix contre 28 ; enfin le 17 juin suivant Y. Villarceau fut élu facilement au premier tour.

2° A la même époque les membres *libres* de l'Académie se crurent victimes de règlements irréguliers, mais Flourens, Secrétaire perpétuel retrouva tous les documents, et ils continuèrent d'être régis par l'article 19 de l'Ordonnance du 21 mars 1816 et le règlement du 15 avril suivant. Cependant le Comte Jaubert, qui avait surtout soulevé cette question, donna sa démission le 3 juillet 1872 parce que l'Institut n'adopta point une proposition contradictoire qu'il avait faite.

CHAPITRE VI. – LE BUREAU ET LA GEODESIE (1862) : IL ENVAHIT AINSI LE TERRAIN RECLAME PAR LE VERRIER. DISCUSSIONS. LETTRES DE DELAUNAY.

Avec le décret de février 1854, le Bureau défendait son existence menacée. Lorsque celui de 1862 lui eut redonné de la vigueur il manifeste une nouvelle activité, qui se tourne vers la Géodésie, comme le montrent les procès-verbaux :

> *23 avril 1862*. – M. Delaunay signale à l'attention <A.21>du Bureau une communication sur l'éclipse du 31 décembre 1861 qui est publié dans les *Monthly Notices* : les observations faites par les officiers de la Marine française à Gorée et à Saint-Louis du Sénégal auraient été suggérées par M. Airy. M. Delaunay exprime le désir qu'à l'avenir le Bureau des Longitudes, qui est actuellement reconstitué, prenne l'initiative des instructions à préparer pour les observations en ces circonstances. Un membre pense que le Bureau étant le premier corps astronomique, ne doit pas laisser ce soin au Directeur d'un observatoire spécial.
>
> *30 avril 1862*. – M. Delaunay a la parole pour proposer au Bureau de s'occuper d'un plan d'opérations relatives à la physique du globe, que l'on pourrait entreprendre dès le printemps de l'année prochaine. Ces opérations comprendraient les déterminations géodésiques et astronomiques d'un nombre de points convenablement choisis du territoire français, les observations du pendule, celle de l'aiguille aimantée, etc. On pourrait encore s'entendre avec les savants étrangers pour réaliser en commun des travaux de cette nature, même sur leur proposition[185].
>
> Le Secrétaire exprime l'avis qu'avant de s'occuper des opérations proposées, le Bureau ferait bien de se donner un règlement, soit en faisant revivre l'ancien qui serait modifié de manière à s'adapter aux nouvelles conditions d'existence du Bureau, soit en en créant un nouveau.

<A.22>

La triangulation de la France et la carte de l'état-major qui s'appuie sur elle, se trouvaient terminées. On pourrait donc croire que les travaux proposés par Delaunay ne présentaient pas un véritable caractère d'urgence. Mais ce serait oublier que la science progresse sans cesse, et notamment que la télégraphie électrique était venue récemment offrir, pour la détermination des longitudes, une méthode plus exacte que celle des signaux de feu, la plus précise jusqu'alors.

---

[185] Une commission des *travaux géodésiques*, composée de 3 membres (Delaunay, Faye, Laugier) fut nommée aussitôt. Son rapport définitivement adopté dans la séance du 12 novembre 1862, est publié dans l'*Annuaire* de 1864.

Il y avait lieu aussi d'avoir égard aux attractions locales, négligées d'abord et pour lesquelles on disposait déjà de données importantes. Leur calcul exige, à la fin, la connaissance du relief au voisinage des stations géodésiques et celle de la constitution géologique du sol. Or, maintenant on possédait la carte géologique de France, et, pour le relief, on pouvait disposer de nombreux nivellements, tels que ceux obtenus par les compagnies de chemins de fer et surtout de celui que faisait exécuter le Ministère des Travaux publics. Il n'y avait donc qu'à compléter ces diverses données aux environs de quelques stations.

Toutes ces questions et bien d'autres, telles que la comparaison de règles géodésiques et de toises, furent agitées au Bureau et mentionnées dans le rapport de la Commission. Après plusieurs séances de discussions, ce Rapport fut adopté à l'unanimité le 5 novembre 1862, et ses conclusions, qui vont devenir le programme <A.23>de 1862 à remplir pendant les années suivantes, peuvent être résumées ainsi :

1° Réunir, pour chaque station géodésique, les éléments nécessaires pour le calcul des attractions locales ;

2° Pour la méridienne de Paris, vérifier la triangulation de la partie australe[186] jusqu'au delà des Pyrénées, avec mesure d'une base de vérification à l'extrême Sud, dans la région de Valencia, où il n'en avait été mesuré ;

3° Reprendre les déterminations de longitudes et les mesures de pesanteur sur le parallèle de Paris en le prolongeant le plus possible vers l'Est, jusqu'en Russie, avec le concours de l'*Union* pour la mesure des degrés dans l'Europe centrale ;

4° Sur le parallèle moyen, vérifier les déterminations astronomiques et particulièrement les longitudes ;

5° Comparer les divers étalons géodésiques employés dans les triangulations ;

6° Établir un concert permanent entre le Dépôt de la Guerre et le Bureau des Longitudes ;

7° Créer un établissement spécial, consacré <A.24>à tout ce qui concerne les opérations géodésiques : calculs, observations, comparaisons, etc.

Mais le champ de travail que se donne le Bureau est déjà occupé au moins en partie par Le Verrier, qui avait, en 1856, déterminé la longitude de Bourges, puis celle du Havre en 1861, étudié les instruments, les méthodes avec Y. Villarceau, et celui-ci avait déjà opéré à Dunkerque dans l'automne de 1862.

[186] La courte méridienne dite de Fontainebleau, entre Chapelle-la-Reine et Bourges, avait déjà été mesurée par le Dépôt de la Guerre pour remplacer une partie défectueuse de la triangulation de Delambre. Les côtés de raccordement sont ceux de Chapelle-la-Reine à Boiscommun et de Bourges à Dun-le-Roi.

Il en résulte un conflit que nous allons signaler : il paraît avoir été assez vif, mais il fut court.

Le 5 janvier 1863, Faye fit à l'Académie des Sciences un rapport (56, 28) sur la première *Conférence géodésique austro-allemande* tenue à Berlin en avril 1862, et en déposant sa traduction, il regrette que certaines convenances ne « permettent pas de communiquer également à l'Académie le protocole des séances où le Bureau des Longitudes s'est attaché à formuler le plan de l'achèvement astronomique de la géodésie française ».

Alors Le Verrier (56, 34) rappelle ses longitudes que nous venons de citer, puis il donne quelques considérations sur le contrôle mutuel de l'astronomie et de la géodésie. Là où elles sont d'accord, dit-il,

> On doit croire qu'il ne sera point nécessaire de reprendre les opérations de triangulation. Tout au plus y aurait-il lieu de déterminer à nouveau quelques <A.25>azimuts, à cause de leur influence sur les positions des points éloignés.
>
> Dans les lieux, au contraire, où une discordance incontestable se manifestera entre les déterminations de la Géodésie et celles de l'Astronomie, une étude plus approfondie deviendra nécessaire. Néanmoins dans ces cas encore, on ne pourra point affirmer que ce soit la mesure des triangles qui doive être reprise. Les discordances seront souvent dues aux attractions locales, et ce ne sera qu'après avoir répété les opérations astronomiques dans les environs des lieux suspects, de manière à reconnaître si les discordances constatées dépendent ou non de la station choisie, qu'on pourra prononcer définitivement. Alors, et seulement alors, il sera temps de reprendre les opérations trigonométriques dont la nécessité aura été démontrée.

A la séance suivante (56, 66), Faye oppose à Le Verrier sa rupture avec le Dépôt de la Guerre (45, 64), les *Mémoires* transmis au Bureau des Longitudes au nom des officiers du Dépôt de la Guerre, la triangulation de l'Algérie, la jonction récente des réseaux anglais et français par-dessus le Pas-de-Calais.

Ainsi, estime-t-il, que depuis 1857 le terrain, un instant occupé, est redevenu libre et d'autres étaient en droit de reprendre les opérations abandonnées, à condition de s'entendre avec le Dépôt de la Guerre, chargé de la Géodésie.

> Le meilleur moyen pour cela était d'étudier sérieusement la question, non plus dans un de ses détails, tel que l'emploi de la télégraphie électrique, mais dans son ensemble, et de proposer à l'État un plan digne <A.26>de son attention. C'est là ce qui fut fait l'an dernier par le Bureau, dès le mois d'avril, c'est-à-dire immédiatement après sa réorganisation… Mais M. Le Directeur de l'Observatoire se hâta de prendre les devants (octobre 1862).

> Je pourrais montrer maintenant qu'il y a peu d'analogie entre des projets mûrement étudiés et des opérations qui débutent ainsi ; mais je m'arrête…

Le Ministre avait envoyé à Le Verrier le rapport du Général Baeyer à l'Union géodésique ; et en lui répondant, Le Verrier lui dit, le 21 décembre 1862 :

> « Cette pièce est signée non seulement par M. Le général Baeyer, mais encore par les Directeurs des Observatoires de Vienne, de Leipsick, etc. : presque tous les États de l'Allemagne centrale y sont représentés.
>
> Les opérations géodésiques et astronomiques que ces États se proposent d'entreprendre intéressent assurément la France, puisque leur parallèle moyen passe par notre pays, et qu'il en résultera une détermination plus exacte des dimensions et de la forme de la Terre, déduites de la théorie dans laquelle entre la considération de ce parallèle.
>
> Dans l'état présent de ces entreprises, il me paraît que le concours immédiat de la France consisterait en une détermination très exacte des différences de longitude entre les divers points des parallèles.
>
> Or, conformément aux vues de votre excellence, nous sommes précisément engagés dans ce travail…
>
> Lorsqu'un mois après ma réponse au Ministre, un Rapport fut lu devant l'Académie touchant la même Conférence, je crus donc faire la chose la plus simple en informant l'Académie de ce qui était à ma <A.27>connaissance. Conformément à ses usages, M. Faye annonçait de grands projets personnels ; conformément à mes habitudes, je me bornais à exposer ce qui était déjà fait.
>
> J'ose dire qu'il est très regrettable qu'une démarche si essentiellement simple et vraie ait servi de point de départ contre l'Observatoire impérial à de nouvelles critiques aussi injustes et aussi mal fondées que dans toutes les autres occasions. »

Il donne ensuite quelques détails sur la longitude de Bourges en 1856, sur les demandes de W. Struve en 1857, l'ordre du Ministre, en 1859, déclarant

> Que les longitudes et les latitudes étaient dans les attributions de l'Observatoire, ce qui se fait en 1860.
>
> Lorsque cela sera fait, je suis convenu avec M. de Littrow que nous essayerons la détermination directe de la différence en longitude de Vienne et Paris. J'apprendrai encore à M. Faye qu'à cette époque où, parce que nous n'avions publié de projet, il évaluait que nous ne faisions rien, nous étudiions au contraire les communications avec la Suisse.
>
> Enfin, toujours en 1860, M. Yvon Villarceau déterminait avec l'astronome espagnol Novella, et avec MM. Ismaïl et Tissot, la différence de longitude de Madrid et de la station où l'éclipse totale avait été observée…

> Or, qu'en pensera tout homme de science ? C'est lorsque nous sommes ainsi engagés scientifiquement dans ces questions, lorsque nous en avons, moi en particulier, fait mon travail personnel, lorsque nous avons étudié les méthodes, les instruments, et que, profitant de notre expérience, nous sommes en mesure <A.28>de conduire ces travaux avec plus de précision que qui que ce soit, quant à présent, qu'un de nos confrères n'a pas craint de s'écrier, vous l'avez tous entendu, que ce dont il s'agissait dans le débat, c'était d'enlever ces travaux à l'Observatoire ! …

Faye n'insista pas, ne parla plus de déterminer des longitudes, mais, le 26 janvier 1863, Delaunay vint à son secours (56, 149) : après avoir fait l'historique des opérations de la méridienne de France depuis Picard, en passant par la création du Bureau des Longitudes et par ses efforts pour doter l'Observatoire d'instruments français, il arrive aux opérations de 1862 et conclut qu'elles « ne touchent en rien à la question géodésique ». Mais alors, on serait d'accord ! Il ajoute cependant : « Les dates citées plus haut montrent ce que l'on doit penser de cette espèce de priorité mise en avant par M. Le Verrier. D'ailleurs, que fait la priorité dans cette affaire ? Le *Bureau des Longitudes* sort-il de ses attributions en voulant faire des *longitudes* ? Tout est là… »

Le Verrier ne réplique pas, et environ après un mois la question s'affaissa d'elle-même.

C'est alors que Le Verrier fit connaître à propos de la longitude Greenwich-Paris de 1856, que dans la dernière partie de l'opération, du 13 au 24 juin, on nivelait l'axe de rotation de la lunette méridienne uniquement pendant le jour !

<A.29>

D'abord Faye se retire derrière les éloges donnés par Le Verrier aux opérations de 1856 et ajoute qu'à Greenwich il n'a jamais eu à s'occuper des « erreurs d'azimut, de collimation et d'inclinaison » de la lunette méridienne, déterminées par des personnes étrangères à l'opération. Revenu à Paris, il fit de même :

> Chacun comprend (56, 157) que je n'aurais pas endossé le travail dont je m'étais chargé avec tant de plaisir à une chute honteuse, par l'absurde refus d'effectuer moi-même, à défaut d'autres observateurs, les nivellements de l'axe de la lunette méridienne. Mais M. Le Verrier… ne m'avait pas averti…

Le Verrier répond dans la même séance (56, 164), parle de la variation périodique de l'inclinaison de l'axe de rotation de cette lunette, égratigne Faye à propos de sa parallaxe de l'étoile 1830 Groombridge et finalement informe l'Académie (56, 171) qu'il a proposé à Airy de reprendre la détermination de la longitude Greenwich-Paris. Il ajoute que, par lettre du 23 janvier 1863, Airy a accepté. Faye demande alors communication du dossier (56, 194) et à la séance

suivante (56, 248) Le Verrier l'insère dans les *Comptes rendus*, mais il n'y a pas « les noms des observateurs » que Faye réclame (56, 249). Le Verrier avait dit à l'Académie qu'il s'est trompé en 1854 (56, 194, 254), mais il ne l'a pas imprimé.

Dans la suite les querelles entre Delaunay et Le Verrier furent plus rares, mais l'animosité <A.30>de ces deux hommes ne se calma nullement ; du moins nous en avons la preuve pour Delaunay qui s'était rapproché du Gouvernement et qui a écrit les deux lettres suivantes :

Paris, le 9 décembre 1869.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Je manquerais à mon devoir si, dans les circonstances actuelles, je ne venais pas vous dire toute la vérité, si je ne vous exprimais pas mon opinion formelle et bien arrêtée sur le compte du Directeur de l'observatoire.

M. Le Verrier[187] est certainement un homme de talent. Il a fait d'excellents travaux d'astronomie théorique, et a doté la science des meilleures Tables que nous possédions sur le mouvement du Soleil, et des planètes Mars, Vénus, Mercure. Il est remarquable que le travail qui a conduit à la découverte de la planète Neptune, et qui a fait son immense réputation (avec l'aide de M. Arago), soit cependant la plus mauvaise de toutes ses productions : il n'a pas osé l'introduire dans les Annales de l'Observatoire, où il a reproduit tous ses autres Mémoires. Mais, avec tout cela, M. Le Verrier n'est pas un savant hors ligne comme bien des personnes le croient. Il a été nettement et justement caractérisé par M. Biot, qui a dit de lui : *Sa place dans la science vient immédiatement après les inventeurs (Journal des Savants*, septembre 1856).

<A.31>

En 1846, lors de la découverte de la planète Neptune, M. Arago, poussé par des circonstances hideuses dont il ne convient pas de soulever le voile ici, a élevé M. Le Verrier sur le pavois, et en a fait un homme extraordinaire, un des plus grands génies que la France ait produits. Quelques mois plus tard, M. Arago s'est aperçu de la faute énorme qu'il avait commise, mais le mal était fait et il ne dépendait plus de lui de le réparer ; ses dernières années ont été empoisonnées par la prévision des funestes conséquences qui devaient inévitablement en résulter.

A la mort de M. Arago (fin de 1853), l'Empereur a naturellement pensé à M. Le Verrier pour lui succéder à l'Observatoire. C'était tout naturel : la réputation de M. Le Verrier ne permettait pas qu'il en fût autrement. Mais le naturel de cet homme, qui n'était guère connu que de ceux qui, comme moi, l'avaient vu de près depuis plusieurs

[187] Delaunay écrit toujours Leverrier.

années, n'a pas tardé à se montrer au grand jour et à produire ses fruits.

Les parties dominantes de son caractère sont une *audace* et un *charlatanisme* tels que je n'en ai jamais vu de pareils nulle part. Ajoutez à cela que le mensonge sort de sa bouche avec tout autant de facilité que la vérité : il ment avec une impudence et une effronterie incroyables.

D'un despotisme fantaisiste et insupportable avec ses inférieurs, il passe à une platitude obséquieuse avec ceux qui sont au-dessus de lui et dont il peut attendre quelque chose. Il est d'une lâcheté à toute épreuve, et dès qu'il se sent pris il fait le *chien couchant ;* mais c'est pour attendre le moment favorable de reprendre ses allures habituelles. En même temps, il parvient à faire trembler, par son audace, la plupart de ceux dont il a quelque chose à obtenir, et sur lesquels il peut avoir la moindre prise.

L'intérêt de la science n'est rien pour lui. Tout <A.32>cède devant son immense orgueil, devant le désir de grandir aux yeux de la foule le piédestal qu'on a élevé à sa personnalité. Rien ne l'arrête : les décrets, les règlements, l'expression formelle de la volonté de l'Empereur, tout cela est mis par lui de côté ; il compte sur l'extrême bonté de Sa Majesté et cela lui a toujours réussi depuis 16 ans.

Les résultats de la haute position donnée à cet homme d'un caractère si infernal, sont vraiment effrayants : ceux-ci conduits au suicide, ceux-là rendus fous, d'autres torturés avec une ténacité sans pareille, un grand nombre de carrières brisées, et par dessus tout l'astronomie d'observation tuée en France, et pour longtemps, pendant qu'elle est en si grand honneur et en si grande prospérité partout, en Europe et en Amérique. Je n'exagère rien en disant qu'il y a peu de condamnés de Cours d'assises qui puissent lui être comparés pour l'étendue et la gravité du mal qu'ils ont fait à la Société.

Malheureusement cet homme est soutenu. Que dois-je-faire ? disait un jour l'Empereur, il y a 15 ou 18 mois, en s'adressant au Maréchal Vaillant, en plein Conseil des Ministres, au moment où la question de l'Observatoire y était examinée. – Sire, répond le Maréchal, l'Observatoire est impossible avec Le Verrier, mais il est également impossible sans lui ! Le Maréchal a sans doute trouvé un mot bien joli, car, pour mon compte, je le lui ai entendu répéter deux fois. Comment, Monsieur le Maréchal, notre beau pays de France, qui a la prétention de marcher à la tête de la civilisation, ne pourrait pas fournir un homme pour diriger l'observatoire à la place de M. Le Verrier ! Mais c'est par milliers qu'on en trouverait. Le *premier venu*, pourvu qu'il ait de la bonne volonté, ferait un meilleur directeur de l'observatoire que lui.

<A.33>

Pour conclure, Monsieur le Ministre, je dirai que

l'honneur de notre pays,

l'intérêt de la science,

l'intérêt même du Gouvernement,

exigent, qu'un pareil scandale cesse et que Le Verrier soit chassé de l'observatoire.

En outre, l'observatoire astronomique doit être affranchi de l'Association scientifique de France et du Service météorologique, deux parasites qui l'étouffent.

Vouloir essayer de replâtrer les choses en exigeant le fonctionnement régulier du Conseil de l'observatoire, sans rien faire de ce que je viens d'indiquer comme une impérieuse nécessité, c'est vouloir prolonger le mal en restant dans cette voie sans issue où l'on se trouve placé. Dès que M. Duruy eut quitté le Ministère, Le Verrier s'est cru affranchi de toute entrave ; il comptait sur la complaisance du nouveau Ministre, et s'est empressé de s'adonner à toutes ses fantaisies. Il voit qu'il s'est trompé, et il se dispose à recommencer le même jeu que par le passé, sauf à épier le moment où il pourra reprendre plus ou moins la liberté de ses allures. Ce n'est pas là évidemment ce qui peut vous donner satisfaction.

Tel est Monsieur le Ministre, le fond de ma pensée sur la position déplorable de l'Observatoire impérial. J'ai tenu à ce que ces tristes détails fussent lus de vous d'abord ; mais je n'en fais nullement une communication confidentielle. Vous pouvez en faire l'usage que vous jugerez convenable. Je suis tout prêt à répéter, où et quand on voudra, ce que je viens de vous dire ici.

Je suis, avec respect, …

CH. DELAUNAY.
Membre de l'Institut
et du Bureau des Longitudes.

<A.34>

MONSIEUR LE SECRETAIRE GENERAL (du Ministère),

Je ne puis résister au désir de vous faire part immédiatement de l'impression produite au Bureau des Longitudes par la lecture de la lettre adressée par Le Verrier au Ministre de l'Instruction publique en réponse à notre réclamation pour la bibliothèque. Cette lecture a soulevé l'indignation de nous tous. C'est une nouvelle infamie ajoutée à toutes celles dont cet homme s'est rendu coupable depuis si longtemps. Sa lettre n'est qu'un tissu de mensonges d'un bout à l'autre. Jamais le Bureau des Longitudes n'a demandé depuis 16 ans que l'exécution pure et simple du décret de 1854 en ce qui concerne la bibliothèque : jamais il n'a élevé la prétention d'avoir sa bibliothèque à part, outre la bibliothèque commune. Jamais les Ministres Fortoul, Rouland et Duruy n'ont eu à lui refuser quoi que ce soit sous ce rapport, puisque le Bureau a toujours réclamé strictement l'exécution du décret, ni plus ni moins.

> Le Bureau s'arrange de manière à garder pour lui les livres qui lui sont envoyés, ce qui est bien naturel, tant qu'on n'exécute pas le décret ; jamais il n'a eu la prétention de les garder si le décret est exécuté.
>
> Le Bureau a chargé une commission composée de MM. Faye, Villarceau, et de moi, pour arriver à la solution tant différée de cette difficulté relative à la bibliothèque. Nous écrivons à Son Excellence pour lui demander une audience, et, outre les explications que nous lui donnerons verbalement, nous lui remettrons une réponse écrite à la lettre si audacieusement mensongère dont le Ministre nous a envoyé la copie. Mais je n'ai pas voulu attendre le temps que nécessitera nécessairement la marche officielle ci-dessus indiquée, pour vous faire savoir ce que nous pensons, <A.35>et combien nous sommes tous indignés d'une pareille impudence.
>
> Veuillez agréer, … CH. DELAUNAY.
>
> *Paris, le 29 décembre 1869*.

CHAPITRE VII. – L'ENTREPRISE DES MERIDIENS FONDAMENTAUX. CONCOURS A QUELQUES MISSIONS, ETC.

Une opération très utile et hautement appréciée fut entreprise vers 1866 par le Bureau des Longitudes, celle dite des *méridiens fondamentaux*.

Pour perfectionner sa liste des positions géographiques donnée dans la *C. des T.*, le Bureau a toujours recueilli avec soin toutes les déterminations nouvelles. Il était d'ailleurs lui-même le guide naturel de ceux qui procédaient à ces déterminations et spécialement des officiers de marine, qui s'empressèrent de lui communiquer leurs résultats. C'est ainsi qu'en 1859 il reçut un mémoire intitulé : *Observation et calcul de l'éclipse du soleil observée à Buenos-Ayres le 7 septembre* 1858, par M. Mouchez, lieutenant de vaisseau. La commission chargée de l'examiner le trouva incomplet quant aux calculs et Y. Villarceau fut chargé de transmettre au lieutenant une note « pour le guider dans les observations qu'il serait dans le cas de faire par la suite, et pour lui témoigner en même temps l'intérêt <A.36>que le Bureau des Longitudes prend à ses travaux ».

En 1865, le même officier chargé d'une mission hydrographique sur les côtes du Brésil, communique de nombreuses observations d'étoiles et de culminations lunaires ; à cette occasion se précisa le projet de la détermination des méridiens fondamentaux, car on lit en effet au procès-verbal du 18 octobre 1865 :

> M. Darondeau fait remarquer que ces observations présentent d'autant plus d'intérêt qu'il existe encore une incertitude de plusieurs minutes de degré sur la longitude de Rio-Janeiro. En raison de l'importance de ce port, fréquenté par un nombre considérable de bâtiments de guerre et de commerce, il serait à désirer que sa longitude fût fixée avec la plus grand exactitude, parce que son

> méridien doit servir de point de départ pour régler les montres de ces navires et pour déterminer les longitudes des points voisins.
>
> A ce sujet, il s'engage une discussion à laquelle prennent part M. L'Amiral Paris, Laugier et Darondeau sur la nécessité qu'il y aurait à signaler dans la liste des positions géographiques de la *C. des T.*, 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 que l'on considérait comme *méridiens fondamentaux*, serviraient de départ pour régler les montres des bâtiments naviguant dans les parages et pour y rapporter les longitudes des points intermédiaires. Le choix de ces points dépendant surtout des besoins de la navigation, dans le cas où ceux qui auraient été choisis ne rempliraient pas toutes les conditions d'exactitude, le Bureau prierait son Ex. le <A.37>Ministre de la Marine de vouloir prêter le concours de la Marine Impériale pour résoudre cette importante question de haute géographie maritime.

Ce projet ne tarda pas à se préciser. Le 31 janvier 1866 divers membres exposèrent ainsi leurs avis devant le Bureau :

> M. Laugier rappelle qu'on a autrefois abordé dans le sein du Bureau la question des longitudes fondamentales de points choisis convenablement pour y rattacher, par voie de différences, les positions de lieux peu éloignés. Les points dont il s'agit joueraient en géographie le même rôle que les étoiles fondamentales en astronomie. Il voudrait que l'on signalât au Ministre de la Marine les points où il y aurait lieu d'établir momentanément des officiers de Marine qui auraient à en déterminer les longitudes, par l'observation des passages méridiens de la Lune.
>
> M. Darondeau dit qu'il a été très souvent embarrassé pour fixer la position des points importants et sur lesquels on n'a que des données très discordantes. Il cite par exemple Rio-Janeiro qui possède cependant un observatoire et il ajoute que si de tels points étaient bien déterminés, on pourrait utiliser immédiatement en grand nombre d'observations chronométriques qui font connaître les différences de longitude d'une multitude de points par rapport aux premiers. Il pense également qu'il serait urgent d'attirer l'attention du Ministre sur cette question.
>
> En réponse à une observation posée par M. Yvon Villarceau, M. Darondeau dit qu'on pourrait se borner provisoirement à fixer les positions d'une vingtaine de points fondamentaux…
>
> Le Bureau charge M. Darondeau de préparer un projet.

<A.38>

A Darondeau on adjoignit bientôt Laugier et Faye, et ainsi fut constitué la *Commission des méridiens fondamentaux*.

Saisi du Rapport de cette Commission, le Ministre de la Marine accepta le projet et fit savoir qu'il mettrait à la disposition du Bureau « les officiers, les ingénieurs hydrographes et les instruments du Dépôt ». La dépense prévue était de 80 à 90 000[fr].

La méthode d'observation adoptée fut celle des passages méridiens de la Lune pris au « cercle méridien portatif » comparativement avec des passages d'étoiles.

On savait depuis longtemps que cette méthode donne systématiquement des longitudes différentes suivant qu'on emploie des passages lunaires observés avant ou après minuit ; et c'est sans doute ce qui retarda son emploi ; du moins elle avait été rarement employée en France. Mais depuis on avait reconnu la cause de ces écarts dans les conditions tout à fait différentes d'éclairage des fils horaires suivant qu'on est obligé d'observer le premier ou le second bord ; et l'on avait vérifié que la moyenne d'un premier bord et d'un second est correcte.

Néanmoins, Y. Villarceau proposa de joindre à cette première méthode l'emploi d'une seconde employée souvent par les astronomes russes et qui avait donné de bons résultats à H. Duveyrier en Algérie : c'est celle où l'on observe dans le premier vertical des hauteurs <A.39>de la Lune et d'étoiles voisines. Les réductions, dit-il, exigent d'assez longs calculs, mais la méthode offre l'avantage de pouvoir multiplier les observations, de suppléer aux observations méridiennes quand elles seraient rendues impossibles par les nuages ou le voisinage du soleil ; elle permettrait d'obtenir chaque jour trois observations au lieu d'une. Néanmoins cette seconde méthode ne fut pas employée. On convient, en outre, qu'on ne s'occuperait pas des latitudes ; une lunette méridienne suffirait donc.

Les instruments portatifs de l'époque construits par Brünner, étaient de trois modèles différents : on choisit le plus simple, qui n'avait point de microscopes et dont le maniement est plus facile ; mais on le munit d'un fil horaire mobile au micromètre.

Dès le 17 septembre 1866, le concours de plusieurs officiers étaient acquis :

> M. Laugier annonce au Bureau qu'il a écrit à plusieurs officiers de la Marine, pour demander leur concours à la détermination des longitudes des méridiens principaux. Ayant reçu des réponses affirmatives il s'est préoccupé de procurer à ces officiers des moyens d'observation. Comme emplacement il a obtenu de M. Dumoulin (Froment) toutes les facilités pour s'installer sur le terrain placé devant son établissement.
>
> Pour ce qui concerne les instruments, M. Laugier pose la question de savoir s'il faut se servir des appareils appartenant au Bureau ou s'il ne vaudrait pas <A.40>mieux employer tout de suite les instruments mêmes du Ministre de la Marine qu'ils doivent emporter en voyage. Ce dernier parti étant adopté…

Dès le mois de septembre un des officiers (probablement Fleuriais), s'exerçait déjà et deux mois plus tard plusieurs étaient jugés « capables de remplir leur mission ».

Après une discussion assez longue on arrête une disposition uniforme des registres qui furent préparés de manière à recevoir non seulement les observations proprement dites, mais encore les réductions. Les premiers officiers quittèrent la France dans le courant de 1867.

Au commencement de cette année le Ministre de la Marine prit une décision assez inattendue : il nomma une Commission dite *mixte*, composée de l'Amiral Pâris président, Laugier, deux officiers et deux hydrographes, « chargée de rédiger les instructions, d'indiquer les stations, d'examiner les rapports des officiers et de faire toute proposition qu'elle jugerait utile ». En fait cette Commission était substituée au Bureau qui s'était déjà occupé des instructions et du choix des stations ; mais il parut se tenir pour satisfait quand on lui eut communiqué l'extrait suivant :

<A.41>

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 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 peut que gagner à être placé sous 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 consacrée au Dépôt de la Marine, avec les cahiers contenant la minute des observations.

Les résultats définitifs ainsi obtenus ne paraissent pas avoir été réunis, publiés ensemble, et c'est regrettable ; mais ils furent donnés à mesure dans les Additions de la *C. des T.*, années 1870-1875[188].

Voici, à côté du nom de chaque officier ou hydrographe, l'indication des points dont alors il détermina les longitudes et les dates des observations :

Caspari : La Guadeloupe (1868).

G. Fleuriais : Montevideo (1867) ; Punta Arenas <A.42>(détroit de Magellan) (1867) ; Valparaiso (1868) ; Pisco près Callao (1868) ; Honolulu (Sandwich) (1868) ; Panama (1869) ; Yokohama (1869) ; Shang-Haï (1869).

---

[188] La *Connaissance des Temps* de 1870, p. 3, dit qu'on ne fait pas mention des côtes occidentales d'Afrique à cause de l'état sanitaire qui y règne.

A. Germain : Zanzibar (1867) ; Mascate (1868) ; Saint-Denis (Réunion) (1867-68) (Pondichéry) (1869-70).

Ph. Hatt, Saïgon (1868-69) ; Port-Saïd (1872).

E. Penaud, Rio-Janeiro (1866-1867).

Aide aux Missions. – Le Bureau restait encore le guide naturel des astronomes, des voyageurs, des géophysiciens en général, qui devaient se rendre au loin pour remplir quelque mission : et les Instructions d'Arago, rédigées en de telles circonstances, sont restées célèbres.

A partir de 1850 la période des grands voyages maritimes se trouva close et les explorateurs des continents furent d'abord peu nombreux. Cependant le Bureau dans la période que nous considérons, se vit demander le concours de divers missionnaires dont les uns sont devenus illustres et dont les autres ont fait des travaux fort utiles. Citons seulement Kulczinski, A. d'Abbadie et Janssen.

A. Kulczinski, ingénieur colonial, qui avait déjà observé à Honolulu l'éclipse de soleil du 7 août 1850, obtint dans la suite, par l'intermédiaire du Bureau, des instruments de précision avec lesquels il fit des déterminations <A.43>utiles en divers points : Nouvelle-Calédonie, Papeete (Tahiti), etc.

A. d'Abbadie avait déjà eu recours aux lumières d'Arago, et plus tard non seulement il soumit au Bureau les résultats de son voyage d'Ethiopie, mais il demanda son patronage à plusieurs reprises pour l'observation de diverses éclipses.

J. Janssen, déjà connu pour l'étude des raies telluriques, fut également chargé par le Bureau d'observer diverses éclipses de soleil, car les autres astres n'avaient pour ainsi dire pas été abordés. Celle du 5-6 mars 1867 attire d'abord l'attention.

Pour cette éclipse qui était annulaire, le Bureau chargea une Commission (Delaunay, Foucault, Faye rapporteur) de lui faire des propositions, et l'on décida d'organiser deux missions, l'une pour la partie en quelque sorte *géométrique* ou des contacts, l'autre pour la partie *physique* et plus particulièrement pour la spectroscopie. La première fut confiée à d'Abbadie, qui se rendit en Algérie et qui d'ailleurs ne demandait ni subvention, ni instruments. Il eut un beau temps.

La seconde fut confiée à Janssen et rentra dans le cadre d'une expédition à Santorin pour en étudier les flammes volcaniques. On discutait beaucoup alors sur l'épaisseur de l'atmosphère solaire ; Janssen, comparant, en dehors des éclipses, les spectres du bord et du centre, ne trouvait entre eux aucune différence, <A.44>tandis que d'après Angström, au centre les raies principales étaient *plus marquées* qu'aux bords, résultat qui est à première vue bien opposé à ce qu'on doit attendre. Mais l'observation ne porte pas sur un spectre pur, car il s'y mêle de la lumière atmosphérique fort intense et venant de tout le soleil.

L'étude de cette question fut recommandée à Janssen : *avant l'éclipse*, étudier sur le centre et sur les bords de l'astre un même groupe de raies solaires, puis *pendant l'éclipse* suivre le même groupe sur l'anneau lumineux jusqu'à sa rupture ; vers ce moment où le spectre est sensiblement pur, noter les changements.

On lui recommanda aussi l'étude spectroscopique de la couronne solaire, et notamment la vérification, déjà observée par Fusinieri en 1840, de la disparition de la partie verte de ce spectre, donnée à la fois par la couronne et par la lumière atmosphérique.

Janssen, qui s'était installé à Trani sur l'Adriatique, fut aussi favorisé par le temps et le rapport qu'il présenta fut jugé très favorablement.

Pour la grande éclipse du 16 août 1868, le Bureau obtint au même astronome une somme importante, et eut ainsi sa part de gloire dans la découverte qui a illustré le nom de Janssen, celle de l'observation journalière des protubérances solaires ; on sait que jusque là on ne les observait que dans la courte durée des éclipses totales de soleil.

<A.45>

Dans la suite le Bureau contribua de la même manière à faciliter l'observation de nombre d'autres éclipses que nous rencontrerons plus tard ; revenons à la Géodésie.

On connaît le programme géodésique du Bureau de 1862, indiqué précédemment (p. 42), et qui n'aboutit point parce que Le Verrier l'avait déjà occupé en partie. Dans les années suivantes d'autres questions analogues furent cependant soulevées et deux principalement attirèrent l'attention du Bureau : l'une est celle des mesures de bases en relation avec les règles géodésiques et l'autre la nouvelle mesure de la méridienne de France, à partir de 1869. Nous allons parler successivement de ces deux questions.

CHAPITRE VIII. – GEODESIE : LA MESURE DES BASES.

Tandis que la France, après avoir achevé ses triangulations continentales et sa carte à 1/80 000, considérait ses travaux géodésiques comme terminés, les autres nations, principalement en Europe, entreprirent de leur côté de trianguler leurs territoires et amenèrent à un plus haut degré de perfection cette partie de leur géodésie.

Pour mesurer leurs bases, ces nations avaient <A.46>obtenu de France des toises, des règles géodésiques comparées à nos étalons nationaux, mais on s'aperçut que ces comparaisons n'avaient pas en raison des progrès de la métrologie, toute la précision que l'on peut atteindre à ce jour. Ainsi se posa la question des étalons géodésiques et même celle, plus haute, du mètre, que certains considéraient comme ayant perdu ses qualités primitives, en raison même des comparaisons dont nous venons de parler.

Déjà[189] en 1867, à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris, il se constitua un nombreux *Comité des poids et mesures et des monnaies* présidé par L. Mathieu ; et Jacobi, alors président de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, lui présenta un rapport, approuvé le 15 juin, où il développait les nombreuses et fortes raisons qui doivent faire préférer le système métrique décimal ; en outre, il exprimait le vœu qu'il fût enseigné dans toutes les écoles et que son usage fût adopté dans toutes les administrations des États.

A la même époque, *l'Association géodésique* constitué à Berlin, et qui comprenait déjà la plupart des États européens, s'occupait plus particulièrement des bases géodésiques ; elle recommandait également l'adoption du système <A.47>métrique et la construction d'un nouveau mètre prototype européen, *à traits*, différant aussi peu que possible de celui des Archives ; en outre, elle recommandait la création d'un *Bureau international* des poids et mesures.

Le Bureau des Longitudes appela aussitôt sur ces importantes résolutions l'attention du Gouvernement français en lui adressant un rapport rédigé par une Commission (L. Mathieu, E. Laugier, H. Faye rapporteur) lu et approuvé le 24 décembre 1867, dans lequel il disait « qu'il y aurait lieu de mettre sous les yeux de l'autorité compétente le manifeste de Berlin, de la prier d'examiner si des mesures suffisantes ont été prises pour donner satisfaction aux besoins qui commencent à se faire jour, et s'il ne conviendrait pas de compléter ces mesures par la création à Paris, d'un établissement spécial et permanent pour l'étude rigoureuse des étalons métriques et des règles géodésiques… »

Une autre Commission, formée de représentants de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, fut chargée, sous la présidence du Maréchal Vaillant, d'étudier les mêmes questions. Mais le Gouvernement n'avait pas encore approuvé son Rapport lorsque l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg fit donner son avis sur la confection des étalons prototypes.

Cette Académie refuse au mètre des Archives le « caractère d'une mesure naturelle qu'on <A.48>lui supposait posséder à son origine, et il n'est, dit-elle, aujourd'hui qu'une mesure arbitraire et de convention ». Cependant « toutes les nations civilisées sont tacitement d'accord pour reconnaître au système métrique français les avantages d'un système universel des poids et mesures de l'avenir, et pour considérer les étalons déposés au Archives de France comme des étalons prototypes de ces mesures ». Mais, en vue d'obtenir les meilleures copies possibles pour tous les États qui en désirent, il ne faut pas procéder isolément à leur construction ; il faut « une Commission internationale, composée de délégués de tous les pays, et à laquelle serait confiée la confection des étalons prototypes des mesures de longueur et de capacité, et des poids ».

De son côté, la Commission présidée par le Maréchal Vaillant confia son rapport à J.-B. Dumas qui le présenta le 25 août 1869 ; il se prononce pour conserver le mètre et le kilogramme des Archives sans aucune modification, car « si, sous prétexte de progrès de la Science, on acceptait que ces types

[189] Pour plus de détails, voir notre Ouvrage sur Le *Système métrique des poids et Mesures*, p. 249.

puissent être modifiés aujourd'hui, leur instabilité se perpétuerait d'âge en âge », mais elle s'accorde avec l'Académie de Saint-Pétersbourg « pour demander au Gouvernement de provoquer la formation d'une Commission internationale qui serait chargée d'étudier les moyens d'exécution des étalons destinés aux divers pays, et de choisir les méthodes de comparaison <A.49>ou les instruments de vérification qu'il convient de mettre en usage pour les obtenir dans l'état actuel de la science ».

Tout en faisant des réserves sur d'autres points, l'*Association géodésique* adhéra également au même projet ; alors le Ministre du Commerce, après avoir adressé à l'Empereur un important rapport (1er septembre 1869), nomma une *Commission française* de 9 membres (L. Mathieu, *président*, Gal Morin, *vice-président*, Le Verrier, Laugier, Faye, Fizeau, H. Sainte-Claire-Deville, Gal Jarras, Tresca, *secrétaire*) et invite les Gouvernements étrangers désirant des étalons comparés à ceux des Archives, à déléguer des savants qui se joindraient à la Commission française.

Vingt-quatre États envoyèrent leurs 47 délégués, et leur réunion constitua la première *Commission internationale du mètre*. Elle se réunit en août 1870 ; mais les graves événements de l'époque décidèrent bientôt son ajournement à septembre-octobre 1872 ; cette fois elle réunit 51 délégués de 30 États dont 11 appartenaient à l'Amérique. C'est alors qu'on adopta certaines propositions fondamentales comme : le platine iridié à 10 pour 100 pour la *matière* des étalons métriques et, pour la forme, l'étalon en X de H. Tresca, avec fibre neutre largement apparente.

En 1873, Villarceau fut délégué du Bureau à Vienne, à la réunion du Comité permanent de l'Association géodésique et le 24 septembre <A.50>il rendit compte de sa mission, Aussitôt il insista notamment sur un sujet qui devait être discuté en 1874 par cette Association, celle de la mesure des bases dont le Bureau s'était occupé déjà ; il demanda qu'une Annexe géodésique fût jointe au futur Bureau international des poids et mesures, pour assurer la conservation des règles et les comparer. Une commission nommée aussitôt (Faye, Serret, Y. Villarceau rapporteur) étudia la question et le rapport suivant fut adopté à l'unanimité le 15 octobre 1873 :

> Les attributions du Bureau des Longitudes et la part qu'il a prise jusqu'ici aux travaux ayant pour objet la connaissance de plus en plus exacte de notre globe, lui imposent le devoir de soumettre au Gouvernement des propositions dont l'adoption a été jugée par les commissaires, indispensable à la sauvegarde des intérêts scientifiques de la géodésie : ces propositions touchent d'ailleurs à un intérêt national que la France ne saurait perdre de vue, sans abandonner la place qu'elle a occupée jusqu'ici dans l'histoire de la science.
>
> A diverses reprises, le Bureau s'est préoccupé de la question des bases à mesurer sur notre territoire, de la construction de nouvelles règles géodésiques et de la comparaison de ces appareils avec le mètre international. Aujourd'hui deux faits récents imposent au

Bureau l'obligation de prendre immédiatement l'initiative des mesures nécessaires à la sauvegarde de tous les intérêts.

1° La Commission internationale du mètre a clos sa première session en recommandant la création <A.51>d'un Bureau international qui aurait son siège à Paris, et serait administré par des délégués des puissances contractantes. En même temps elle émettait le vœu qu'une de nos bases géodésiques fût mesurée à nouveau. De ces deux propositions, l'une ne touche qu'indirectement aux intérêts de la géodésie ; l'autre au contraire, s'y rapporte intégralement. Le Bureau des Longitudes ne peut que donner son entière approbation à la résolution concernant la création à Paris d'un Bureau international des mesures métriques ; il ne s'étonnera pas qu'en ce qui concerne les mesures de bases, la Commission internationale se soit bornée à donner satisfaction, par un vœu, aux légitimes tendances de quelques-uns de ses membres : la majorité n'a pas voulu outre passer les termes d'un mandat restreint à la question des étalons métriques, abstraction faite de leurs usages. Toutefois, le Bureau des Longitudes doit prendre acte de ce qu'un vœu a été émis, et indiquer la nécessité de le traduire par des mesures effectives, le but à atteindre étant du plus haut intérêt pour la géodésie française.

2° Le Gouvernement français en envoyant, pour la première fois, des délégués à la Conférence géodésique internationale, a témoigné de son intention de coopérer au vaste travail qui nous fera connaître la véritable configuration de la Terre dans la région européenne ; or, votre délégation vous a informé que, dans l'Assemblée générale de l'Association, qui sera tenue l'année prochaine, la question des bases géodésiques sera reprise et traitée à fond. Sans avoir la prétention de préjuger immédiatement les résolutions qui pourront être prises, nous permettons d'exposer les précédentes et l'état actuel des choses : les conclusions se dégageront d'elles-mêmes.

<A.52>

La France peut se glorifier d'avoir été le berceau de la géodésie proprement dite : les premières mesures de bases, entreprises pour la détermination de la figure de la Terre, ont été rapportées à la *Toise du Pérou ;* plus récemment et à l'occasion de la fondation du système métrique, on a substitué à cet étalon la *Règle n° 1 de Borda*. (Ces deux étalons font actuellement partie des collections de l'Observatoire de Paris.) Pendant que notre réseau trigonométrique s'achevait, les nations étrangères entreprenaient sur leur sol, des opérations du même genre ; mais, afin de pouvoir relier leurs triangulations au réseau français, elles envoyaient les opérateurs à Paris, pour y comparer les longueurs de leurs règles géodésiques, soit à la Toise du Pérou, soit à la Règle de Borda. Par l'intermédiaire de la France, il s'établissait ainsi une liaison nécessaire entre les travaux des géodésiens des divers pays. Ce mouvement s'est continué jusqu'en 1856. Lors de la comparaison qui a été faite à cette époque, entre la règle n° 1 de Borda et la règle géodésique espagnole, on a reconnu que l'état de conservation de notre appareil ne permettait plus de

compter sur l'exactitude des résultats. Bien que de nouvelles demandes de comparaisons se soient produites ultérieurement on a décidé, avec raison, de les écarter, jusqu'à ce qu'il fût possible de s'assurer exactement de l'état de nos règles géodésiques. Sur le conseil de l'un de nous, la Règle égyptienne, construite à Paris, a été transportée à Madrid pour y être comparée à la Règle espagnole ; – autre exemple : les règles employées à la triangulation de l'Algérie ont été comparées, non aux Règles de Borda, mais à l'étalon métrique que possède le Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Cet état de choses n'est pas resté ignoré des savants étrangers : parfaitement convaincue de l'impossibilité <A.53>où se trouvait la France d'offrir désormais aux divers États le type d'une règle géodésique, l'Association géodésique internationale a voté, dans sa séance à Berlin, le 5 octobre 1867, la proposition suivante : – « La Conférence prie le Bureau central de prendre les mesures nécessaires pour faire construire un nouvel appareil de base, destiné à l'usage commun des pays associés pour la mesure des degrés en Europe. » – Il est clair que la résolution prise par la Commission de permanence en 1873, de mettre à l'ordre du jour de l'Assemblée générale de 1874, la question des mesures de bases, ne peut aboutir à un résultat que par la mise à exécution de la proposition votée en 1867, ou d'une autre proposition analogue, remplissant le même objet. Il ne faudrait pas s'imaginer, d'après le laps de temps écoulé, que la Conférence soit restée inactive ; car, c'est dans l'intervalle, qu'elle a mis en avant un projet d'Établissement international pour la conservation des étalons de mesure, projet que le Gouvernement français, informé à temps, a repris pour son propre compte et au succès duquel il ne manque plus que l'adhésion de ce même Gouvernement.

Tel est l'état actuel de la question. Interrogeons l'avenir et demandons-nous ce qu'il adviendra si la France ne suggère aucune proposition nouvelle ? Voici ce qui ne manquera pas d'arriver : l'Association géodésique internationale, mise en possession d'une copie authentique du mètre international, s'empressera de faire confectionner une règle géodésique, dont la longueur en mètre sera censée connue ; cette règle géodésique type sera conservée dans le lieu que fixera l'Association, – L'institut géodésique de Berlin ou de Vienne par exemple, – et toutes les règles géodésiques déjà employées dans les divers pays, ou qui seront construites plus tard, prendront le chemin de <A.54>Berlin ou celui de Vienne, pour y être comparées au prototype, au lieu d'être, comme par le passé, envoyées à Paris. Quant aux géodésiens français, lorsqu'ils seront en possession d'une règle géodésique, ils devront dans l'intérêt de la science, transporter, comme les étrangers, leur appareil à Berlin ou à Vienne, au lieu de le comparer simplement au mètre international déposé à Paris. C'est qu'en effet il n'est pas admissible, dans l'état actuel de la science, de comparer deux longueurs d'environ 4^m, en employant pour intermédiaire une autre longueur 4 fois plus petite.

Ces éventualités, regrettables au point de vue national, ne se seraient pas produites, si les questions géodésiques avaient fait partie du

> programme de la Commission internationale du Système métrique, car la Commission n'eût pas manqué de prendre, pour la conservation d'un étalon géodésique, les mêmes mesures qu'elle a prises pour celle du mètre international.
>
> Quoi qu'il en soit, votre Commission est loin de considérer notre situation comme compromise ; elle pense que tous les intérêts seraient sauvegardés, si, dès à présent, le Gouvernement français prenait, vis-à-vis des gouvernements étrangers, l'initiative d'une proposition qui consisterait à joindre à l'Établissement international projeté, une annexe où serait déposé un étalon géodésique destiné aux comparaisons des diverses règles en usage, soit en France, soit à l'étranger. Cette annexe formant avec l'établissement projeté, un Bureau international administré par une délégation des États intéressés, recevrait de toutes parts l'accueil le plus favorable.
>
> En conséquence, votre Commission a l'honneur de vous proposer d'intervenir auprès du Gouvernement pour lui exposer l'urgente nécessité de l'adjonction au Bureau international des Poids et Mesures, <A.55>d'une annexe où serait déposé un étalon international de règles géodésiques, pour y être conservé et servir à la comparaison des règles géodésiques, dans des conditions qui seront fixées pour la conservation et l'usage du mètre international.

CHAPITRE IX[190]. – GEODESIE : REPRISE DE LA TRIANGULATION DE LA MERIDIENNE DE FRANCE EN 1869. INTERRUPTIONS DIVERSES DE 1870.

Cette reprise fut faite à la suite d'une communication du capitaine F. Perrier, qui avait déjà fait diverses triangulations du réseau algérien.

Ici nous n'avons guère qu'à donner successivement les procès-verbaux des séances du Bureau :

> *17 mars 1869*. – M. Perrier, capitaine d'État-major, adresse au Bureau :
>
> 1° Une note relative à la révision et au prolongement de la méridienne de France ;
>
> 2° Un dessin relatif à un projet de jonction du réseau géodésique espagnol avec la chaîne des triangles de l'Algérie.
>
> M. le capitaine Perrier pense que la recommandation du Bureau des Longitudes suffirait pour décider l'Administration du Département de la Guerre à entreprendre en 1870 la révision des triangles et la mesure des longitudes et latitudes aux principaux sommets des triangles de la Méridienne.

[190] Note du transcripteur : le numéro de chapitre VI est barré dans l'original, et corrigé d'une écriture manuscrite par IX.

<A.56>

M. Le Président propose le renvoi des pièces à la commission chargée en 1863 des questions géodésiques, commission composée de MM. Delaunay, Laugier et Faye.

M. Faye est d'avis que M. Yvon Villarceau, s'étant beaucoup occupé de questions géodésiques depuis plusieurs années, devrait faire partie de la commission. Il connaît les idées de M. Yvon Villarceau concernant l'exécution de la partie astronomique des travaux géodésiques et il ne croit pas que l'Observatoire de Paris doive en être chargé, tandis qu'il convient au Bureau des Longitudes d'exercer sur l'ensemble des travaux un contrôle analogue à celui qu'il exerce dans la question des Méridiens fondamentaux.

M. Yvon Villarceau fait remarquer que l'Observatoire ne devrait s'occuper de la triangulation proprement dite qu'autant que cette triangulation ne pourrait être exécutée sans son concours : tel ne serait pas le cas actuel. Quant aux observations astronomiques, bien plus délicates que les observations méridiennes d'observatoire, elles ne peuvent être convenablement exécutées que par des astronomes très exercés. D'ailleurs il est nécessaire que les observatoires établis dans les stations soient rattachés à un autre Observatoire et celui-ci doit fournir aux précédents les ascensions droites et les déclinaisons de nombreuses étoiles nécessaires à la détermination des longitudes, latitudes et azimuts. Ce travail, déjà considérable ne peut être exécuté que par un Observatoire pourvu de bons instruments méridiens et d'un personnel suffisant.

Il existe à l'Observatoire de Paris une section de géodésie qui doit continuer les travaux d'astronomie géodésique interrompus depuis deux ans et demi. Il ne voit pas pourquoi l'Observatoire de Paris abandonnerait des travaux exécutés avec succès. M. Yvon Villarceau <A.57>fait partie de cette section et il en défendra les attributions.

M. Delaunay déclare de son côté qu'il défendra les droits du Bureau des Longitudes.

M. Faye trouve fâcheuse l'intervention de l'Observatoire et il pense que si M. Yvon Villarceau était resté à Paris, chargé des observations méridiennes, au lieu d'aller faire des observations en province, il aurait rendu plus de services à l'Astronomie.

M. Yvon Villarceau répond que les observations en province lui ont permis d'acquérir une expérience qu'il n'aurait pas acquise en cinquante années passées à l'Observatoire de Paris, à cause des conditions défavorables où cet établissement se trouve placé. Il a pu ainsi faire la part des difficultés provenant des instruments et de celles tenant à l'état de l'atmosphère, résultat qu'il n'eût pu observer à Paris. Quant à la *fâcheuse intervention* de l'Observatoire de Paris, M. Yvon Villarceau objecte à M. Faye qu'il tenait un tout autre langage à la dernière séance du Conseil de cet établissement, en pressant le chef de la section de Géodésie de présenter son plan d'opérations pour l'année courante.

M. Laugier prétend que le Dépôt de la Guerre ne consentira pas à collaborer avec l'Observatoire et que le succès obtenu par les officiers de la Marine Impériale sous la direction du Bureau des Longitudes permet de supposer que les Officiers d'État-major pourront exécuter les déterminations astronomiques nécessaires.

M. Yvon Villarceau répond que les officiers de Marine n'ont eu à exécuter que des travaux isolés et que les opérations géodésiques projetées exigent d'ailleurs une précision 100 fois plus grande dans les résultats. D'autre part, l'Observatoire établi rue Notre-Dame-de-Champs ne pourra jamais satisfaire aux exigences qu'il a indiquées.

<A.58>

M. Laugier demande à M. Yvon Villarceau quelle est sa proposition.

M. Yvon Villarceau dit qu'il n'a point été chargé de faire la moindre proposition. Il se borne à émettre son opinion sur les conditions de succès des opérations géodésiques en France. Rappelant quelques-unes des défectuosités du réseau géodésique et signalant la partie de ce réseau où ses propres observations ne lui ont décelé aucune erreur notable, il fait remarquer que les irrégularités des opérations du Dépôt de la Guerre ont commencé après la mort de Laplace, époque où la Commission royale dont il était le président a cessé de se réunir. Il attribue à l'absence de direction scientifique les causes des défectuosités de notre Géodésie. Il pense, en conséquence, que si la France veut rivaliser avec les géodésiens des autres parties de l'Europe, il est nécessaire qu'une Commission scientifique analogue à celle que présidait Laplace soit instituée. Suivant M. Yvon Villarceau, le Bureau des Longitudes devrait être représenté dans cette Commission, et les deux établissements chargés, l'un, des travaux de triangulation, l'autre, des observations astronomiques y devraient être également représentés.

M. Louis Mathieu consulte le Bureau qui approuve la proposition du renvoi de la demande de M. le capitaine Perrier à la commission géodésique de 1863, composée de MM. Delaunay, Laugier et Faye.

La Note et le plan envoyés par M. le capitaine Perrier sont remis à la commission.

24 mars 1869. – M. le capitaine Perrier envoie une seconde Note au Bureau dans laquelle il indique les parties plus spécialement défectueuses de la Méridienne de France. L'auteur de la note pense que la révision de ces parties défectueuses peut être réalisée <A.59>par le Dépôt de la Guerre, avec le personnel, le matériel et les ressources pécuniaires dont il dispose actuellement.

La nouvelle Note de M. le Capitaine Perrier est renvoyée à la commission de Géodésie.

M. le Président [Maréchal Vaillant], qui a conféré de la première Note de M. le capitaine Perrier avec deux membres de la commission de géodésie, a fait part de leur désir aux Ministres de l'Instruction publique et de la Guerre. Il voudrait que la France fût en état de soutenir la concurrence avec l'étranger. L'étendue des

> travaux à accomplir exigerait l'institution d'un service spécial organisé de manière que le succès des opérations ne fût pas compromis par le décès du chef de service, comme il pourrait arriver, par exemple, si le capitaine Perrier, qui paraît être le seul, au Dépôt de la Guerre, en état de diriger les opérations, venait à mourir. M. le Président croit que la collaboration de l'Observatoire avec le Bureau des Longitudes pourrait assurer le succès de l'entreprise.
>
> M. Laugier dit que la nouvelle proposition du capitaine Perrier concerne *seulement* les opérations géodésiques et qu'il croit cet officier en état de les accomplir d'une manière satisfaisante. Le Ministre de L'Instruction publique n'aurait à intervenir que comme intermédiaire. Quant au Ministre de la Guerre, on ne réclame de lui aucun subside, puisque le Dépôt de la Guerre dispose des fonds nécessaires, au moins pour les trois années qui seraient consacrées à la révision de la méridienne. Quant aux observations astronomiques, on pourrait en ce moment, ne pas s'en occuper.
>
> M. Delaunay explique comment les travaux de triangulation et les observations astronomiques peuvent être exécutés aujourd'hui d'une manière tout à fait indépendante.

<A.60>

> M. Yvon Villarceau fait remarquer qu'il suffit, à la rigueur, que les travaux des deux ordres soient publiés régulièrement. Cependant il y aurait quelque avantage à ce qu'une sorte d'entente s'établît entre les établissements chargés de la triangulation ou des travaux astronomiques. Il croit avoir montré comment les observations astronomiques permettent de contrôler l'exactitude des chaînes de triangles et d'indiquer les portions dont la révision peut être la plus urgente.
>
> M. Delaunay pense que la régularité des publications satisfait à tous les besoins.
>
> M. le Président demande si le Dépôt de la Guerre possède des instruments convenables pour le travail projeté.
>
> M. Laugier répond que les instruments du Dépôt ont été construits par Brünner et qu'ils doivent être excellents.

Le rapport de la Commission de Géodésie fut confié à Faye qui le présenta à la séance du 31 mars 1869.

A la suite de deux remarques de Y. Villarceau, acceptées par le rapporteur, cet astronome fut adjoint à la Commission.

Le Maréchal Vaillant, de son côté, fit quelques observations, dont il fut aussi tenu compte et le Rapport définitif fut adopté (7 avril 1869). Il fut transmis au Ministre de la Guerre, Maréchal Niel, dont voici la réponse au Ministre de l'Instruction publique portant la date du 7 mai 1869 :

> Monsieur et Cher Collègue, en réponse à la dépêche accompagnée d'une Note du Bureau des Longitudes que vous m'avez adressée le 16 avril dernier, j'ai <A.61>l'honneur de vous informer que j'approuve très volontiers la proposition de faire effectuer par les Officiers d'État-major du dépôt de la Guerre d'abord la révision des parties reconnues défectueuses de la Méridienne géodésique de France, et ensuite le prolongement de cette Méridienne jusqu'en Algérie.
>
> En conséquence, je ferai commencer, dès l'année prochaine, par M. le capitaine Perrier, aidé de plusieurs adjoints, le travail de révision, qui durera trois années environ, suivant toute apparence.
>
> Quand cette opération sera terminée, c'est-à-dire, probablement en 1873, le Dépôt de la Guerre chargera les mêmes officiers du prolongement de la Méridienne, en faisant appel alors au concours scientifique gracieusement offert par le Bureau des Longitudes.
>
> Agréez, etc.
>
> *Le Maréchal* :
>
> Signé : NIEL.

Les opérations sur le terrain commencèrent en effet en 1870 et furent conduites par le Capitaine Perrier, assisté des Capitaines Penel et Bassot ; mais elles furent presque aussitôt interrompues par la guerre.

*
* *

Les événements de 1870 suspendirent aussi, on le comprend, l'activité du Bureau[191], surtout <A.62>pour les travaux collectifs[192]. Pour la *Connaissance des Temps* on avait perdu des calculateurs, appelés sous les drapeaux, et il fut difficile de trouver des auxiliaires pour aider les deux seuls qui avaient pu continuer, qui même ne tardèrent pas à quitter Paris. On rencontra d'ailleurs des difficultés pour les rétribuer, L. Mathieu ayant déclaré, le 26 octobre, « 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 et les frais de bureau et de location ». C'est qu'en effet le Bureau n'avait pas d'agent comptable pouvant régulièrement recevoir des avances ; et il fallut se hâter d'en faire nommer un, ce qui eut lieu.

---

[191] Dès le 14 septembre, Y. Villarceau, secrétaire avait fait transporter dans la salle du Bureau, à l'Observatoire, la partie des archives qu'il conservait ordinairement chez lui, les cartes, etc.

[192] Dans cette douloureuse période, Delaunay communiqua au Bureau la suite de ses recherches sur la variation séculaire du moyen mouvement de la Lune ; et Y. Villarceau lui fit part de ses travaux « sur l'équilibre des meules du moulin à blé » publiés plus tard dans le *Journal* de Liouville (2e série, t. 15), puis de « la transmission des signaux lumineux à grande distance » en vue des communications optiques « entre une place assiégée et des stations extérieures à la ligne d'investissement ».

La surveillance des calculs de la *Connaissance des Temps* était d'ailleurs une lourde charge pour L. Mathieu, âgé de 86 ans ; et avec son assentiment le Bureau lui adjoignit un aide en décidant unanimement le 21 décembre 1870, que V. Puiseux serait chargé « de la <A.63>Direction des Travaux de toute nature qui se rattachent à la publication de la *Connaissance des Temps* ».

Au milieu des préoccupations de tout genre, inséparables de l'état de guerre, malgré l'investissement de Paris, etc., le Bureau, qui avait été si heureux en patronnant la mission de Janssen de 1868, voulut encore lui aider pour l'observation de l'éclipse du 22 décembre 1870.

Les événements de la Commune succédant à la défaite, obligèrent même le Bureau à suspendre ses séances entre le 12 avril et le 31 mai 1871 ; et dans cette période il perdit un de ses meilleurs calculateurs, le colonel en retraite Servier, qui, tout en continuant ses calculs s'était retiré à Lons-le-Saulnier.

On ne rencontrait pas moins de difficultés du côté de l'impression, par suite de l'investissement de Paris. Cependant L. Mathieu put faire distribuer la *Connaissance des Temps* de 1872 dans la séance du 31 mai.

Création du Bureau international des Poids et Mesures. – Par le programme de 1862 le Bureau des Longitudes s'était proposé de créer un établissement spécial consacré à tout ce qui concerne les opérations géodésiques. La Conférence géodésique s'intéressait aussi à ces questions, et en 1867 elle avait émis les vœux suivants :

- Adoption, pour toute l'Europe, d'un <A.64>système unique de poids et mesures, avec subdivisions décimales ;
- Choix du système métrique ;
- Construction d'un nouveau mètre prototype européen, qui serait la copie de celui des Archives de France ;
- Création d'un Bureau international européen des poids et mesures.

Le Bureau des Longitudes appela aussitôt sur ces questions importantes l'attention du Gouvernement français en lui adressant un Rapport[193], adopté dans la séance du 24 décembre 1867, et l'on insiste notamment sur l'utile création « à Paris, d'un établissement spécial et permanent pour l'étude rigoureuse des étalons métriques et des règles géodésiques ».

Nous avons dit (p. 47) qu'une autre Commission formée de représentants de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, fut chargée d'étudier les mêmes questions. Mais le Gouvernement n'avait pas encore approuvé son Rapport lorsque l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg fit donner son

[193] Ce rapport ne paraît pas avoir été publié, *in extenso*, si ce n'est sous forme lithographiée, à très peu d'exemplaires. On en trouvera un extrait dans mon *Système métrique*, p. 253. Ce même Ouvrage donne (p. 251-264) sur cette période, des détails que nous résumons seulement ici.

avis sur la confection des étalons prototypes. C'est <A.65>ainsi qu'on fut amené à la création d'une Commission internationale du mètre, convoquée à Paris, d'abord en août 1870 puis en 1873, qui créa effectivement le Bureau international des poids et Mesures, installé à Breteuil. Ainsi se trouva réalisé le laboratoire spécial demandé par le Bureau en 1862 et en 1867.

CHAPITRE X. – SUITE DES TRAVAUX DU BUREAU APRES 1870. ATTAQUES DE PAUL BERT. REPONSE DE FAYE. REORGANISATION DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS (1872) ET FONDATION D'OBSERVATOIRES EN PROVINCE. LA REFORME DE 1874.

La France, meurtrie par la défaite, démembrée puis accablée encore par la guerre civile, se replia sur elle-même et médita les causes de ses revers ; puis, dans toutes les directions de son activité, elle appliqua les réformes capables de lui rendre sa place parmi les Nations. Mais ces changements ne se firent point sans des récriminations et le Bureau lui-même fut attaqué devant l'Assemblée Nationale.

Lors de la discussion du budget de l'Instruction publique, le 9 décembre 1872, un député, Paul Bert, s'exprima ainsi[194] :

<A.66>

> Le chapitre 14 relatif aux établissements astronomiques est inscrit au budget pour une somme de 463 660^{fr}. Ce chiffre représente tout ce qui est dépensé en France pour le progrès des Sciences astronomiques… Dans ce chapitre… se trouve un sous-chapitre qui se solde par 109 000^{fr} et qui est intitulé : « Bureau des Longitudes ». Or, des hommes éminents soutiennent… que le Bureau des Longitudes ne rendrait point à la Science astronomique les services qu'on avait espérés de son institution…
>
> Le Bureau des Longitudes… devait avoir pour double mission de veiller à la réorganisation des institutions astronomiques en France, et de publier tous les ans un livre, la *Connaissance des Temps*, lequel est de première nécessité pour les astronomes, d'une part, et pour les navigateurs de l'autre.
>
> Aujourd'hui, ce Bureau des Longitudes… ne fait que rédiger la *Connaissance des Temps*, … qui correspond tout simplement à ce *Nautical Almanac*… Eh bien, pour le *Nautical Almanac*, l'Angleterre ne dépense qu'une quarantaine de mille francs par an tout au plus, et voici que le Bureau des Longitudes est inscrit à notre budget pour une somme de 109 000^{fr}.
>
> Si nous examinons la manière dont se distribue cette somme de 109 000^{fr}, nous trouvons que 30 000^{fr} environ sont attribués à la publication de la *Connaissance des Temps*, et les 70 et quelques mille

[194] *Journal officiel* du 10 décembre 1872, p. 7567 (présidence de Jules Grévy et M. Jules Simon étant Ministre de l'Instruction publique).

> francs qui restent sont alloués à titre d'indemnité aux membres du Bureau des Longitudes.
>
> Permettez-moi de vous dire que, de l'aveu de tous les astronomes, il serait préférable de créer un bureau spécial chargé, comme en Angleterre, de la publication de la *Connaissance des Temps*, et de lui donner des allocations budgétaires qui ne devraient pas dépasser 40 000[fr].
>
> Quant aux indemnités aux divers astronomes, <A.67>géomètres, marins, militaires, etc., qui sont membres actuellement… du Bureau des Longitudes, elles peuvent être conservées à titre de pensions honorifiques ou pécuniaires ; mais les gens compétents pensent qu'il y aurait lieu de supprimer l'institution en elle-même.
>
> Pour ce qui me concerne personnellement, je ne saurais assumer la responsabilité d'une mesure aussi radicale, et… je me permets seulement d'appeler sur ce point l'attention de l'Assemblée, … pour la Commission du budget de 1874, et la sollicitude de M. le Ministre de l'Instruction publique.
>
> Dès à présent se trouve réunie au Ministère de l'Instruction publique une Commission dite Commission astronomique qui est chargée de donner son avis sur les questions relatives à la réorganisation de ces Observatoires autrefois si nombreux sur la surface de notre territoire et qui aujourd'hui ont à peu près complètement disparu. Cette Commission ne se sentirait sans doute pas suffisamment autorisée pour se prononcer sur les attributions du Bureau des Longitudes, mais l'Assemblée peut lui donner l'autorité qui lui manque, et l'opinion de cette Commission serait d'un très grand poids dans les délibérations de la future Commission du budget de 1874…
>
> *M. le Ministre de l'Instruction publique.* Messieurs, je veux seulement dire à l'Assemblée que sans m'associer à toutes les critiques qui viennent d'être portées sur le Bureau des Longitudes, qui a un passé illustre, … j'admets, comme une préoccupation nécessaire de l'administration, la révision de toute notre organisation astronomique, et je dirai très volontiers que les travaux de la Commission dont vient de parler notre honorable Collègue doivent comprendre cette question dans les objets qui font partie de son examen.
>
> Par conséquent, la Commission du budget de 1874 <A.68>sera avisée des propositions qu'aura faites la Commission actuelle (Oui ! Oui ! – Très bien !).

Cette attaque fut vivement ressentie par le Bureau, et Faye son président le défendit avec éloquence devant l'Académie, dans une Note qui a pour titre : *Sur la situation actuelle du Bureau des Longitudes* (*C. R.*, 75, 1721-1729). Après avoir rappelé que par la création du Bureau, en 1795, on a voulu satisfaire à la fois l'Astronomie, la Marine et la Guerre, il continue ainsi :

> La création du Bureau des Longitudes est justement une de ces mesures réparatrices. On a voulu, en 1795, réunir en un faisceau quelques forces scientifiques éparpillées par nos troubles civils… Les arts de précision avaient disparu ; plus de haute horlogerie, plus d'instruments d'optique : il fallait les rappeler, les soutenir, les relever. L'Astronomie était désorganisée : le Directeur de l'Observatoire avait été chassé ; l'établissement était en proie à l'anarchie. Le Gouvernement entreprit de satisfaire d'un seul coup tous ces besoins…
>
> Jusque sous le premier Empire elle (l'institution) fut largement comprise, même à l'étranger. Il faut voir avec quelle émotion Olbers, dans sa correspondance allemande avec Bessel, raconte les séances du Bureau des Longitudes où il lui a été donné d'assister, à l'époque où son pays était incorporé à la France.
>
> Au début de la Restauration, alors que le pays avait à payer comme aujourd'hui des indemnités de guerre et à solder une armée d'occupation, le Bureau fut conservé… Le Gouvernement de juillet était non moins favorable aux Sciences ; le Bureau <A.69>continua de rendre des services à l'Astronomie, à la Navigation et aux Arts.
>
> Sous le Second Empire, cette existence paisible fut troublée tout à coup… Aujourd'hui les temps sont durs comme en 1815 ; 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. Le pays, éclairé sur ses véritables intérêts, ne consentira pas à supprimer le Bureau des Longitudes ; nous demandons, au contraire, qu'on le garantisse de toute tentative d'amoindrissement en lui donnant les moyens d'action qu'il n'a cessé de réclamer.

Faye rappelle ensuite ce qu'a fait le Bureau des Longitudes : Les géomètres ont pris la plus large part au développement de la Mécanique céleste ; ses astronomes ont calculé pour le Bureau des Tables de presque toutes les planètes ; chaque année il a continué la *Connaissance des Temps*, la plus vieille des éphémérides et qui a servi de modèle à toutes les autres à l'étranger, etc. La Géodésie française lui doit des grands travaux de la fin du XVIII^e^ siècle, et au XIX^e^ il continue de l'inspirer ; il a perfectionné les instruments nautiques (Borda, Gambey, etc.) et surtout les chronomètres de marine « dont le Bureau n'a rendu le dépôt qu'à l'époque où l'Observatoire est sorti de ses mains ».

Avec Poisson, il a corrigé l'erreur des compas <A.70>sur les navires en fer, et avec nos marins il « a pour ainsi dire créé… la science toute moderne » de la Physique du Globe.

> Ce sont les Membres du Bureau qui ont été, par son ordre, porter le pendule sur le parallèle moyen, de Bordeaux à Fiume, et sur la grande Méridienne anglo-franco-espagnole ; mais ce sont nos marins qui, sur la demande du Bureau, l'ont été porter à leur tour,

> sur le reste du globe ; ce sont eux qui ont entamé et poursuivi longtemps, presque seuls, l'études du magnétisme terrestre au moyen d'instruments construits par Gambey sous les yeux du Bureau, et de méthodes qu'ils venaient essayer à notre Observatoire…
>
> C'est du Bureau et de son Observatoire que partaient les observations de la température du sol et l'ébauche des belles études de météorologie géographique de Humboldt : c'est dans ses séances et dans ses discussions qu'ont été inspirées des recherches de Poisson, d'Arago, …

Faye parle ensuite de tout ce que le Bureau a fait pour les artistes français : « Si aujourd'hui on exécute ici d'importantes commandes de l'étranger, c'est au Bureau que revient le mérite d'avoir honoré, encouragé, promu les artistes français ». L'histoire des « bons services rendus au pays et à la science se prolonge jusqu'à nos jours par les Tables de Le Verrier et les théories de Delaunay ». Il vient de mener à bonne fin l'entreprise des méridiens fondamentaux, il s'est occupé de la révision astronomique de la Géodésie française, de la carte magnétique de la France. L'expédition de Janssen en 1868 <A.71>a été dirigée par lui, « et il ne s'est désintéressé d'aucune autre du même savant ». Enfin il termine ainsi :

> Espérons que la Chambre ne voudra pas porter la main sur une institution féconde composée de tant d'illustrations, qui a rendu et qui peut rendre encore tant de services. Nous oserons lui représenter que la meilleure manière de répondre à cette attaque injuste, ce serait d'accorder au Bureau des Longitudes les moyens de remplir encore mieux sa mission.

Immédiatement, sur la proposition de Chasles, « l'Académie charge la Commission désignée pour formuler un avis sur les propositions relatives à la révision de la méridienne de France de prendre également connaissance de la Communication de M. Faye ».

L'Académie prit fait et cause pour le Bureau des Longitudes, et s'occupa de cette question dans les comités secrets du 23 et du 30 décembre, du 6 et du 13 janvier 1873 ; et, après avoir reçu de Barthelemy Saint-Hilaire les meilleures assurances de la part de Thiers, Président de la République, elle fit présenter à ce dernier la résolution suivante (*C. R.*, 76, p. 122) :

> L'académie, s'associant aux sentiments exprimés dans la Note qui lui a été communiquée par M. Faye, charge sa Commission administrative d'exposer à M. le Président de la République les motifs considérables qui, dans l'intérêt de la culture des hautes Mathématiques et de leurs applications à la Mécanique Céleste, à la Géodésie et à la Physique du Globe, lui font désirer l'adoption de toute mesure propre à <A.72>assurer le fonctionnement et à développer les moyens d'action du Bureau des Longitudes.

Au cours de la discussion de cette résolution, en comité secret, Le Verrier avait proposé de joindre à la délégation représentant l'Académie ceux de ses membres qui appartiennent au Bureau des Longitudes, mais cet amendement ne fut pas adopté.

Quant à la réception par le Président, le procès-verbal du 13 janvier dit que :

> Cette audience a été accordée sous la forme la plus gracieuse. Vos commissaires ont pu causer longuement avec le chef de l'État, et ils ont reçu de lui, à diverses reprises les assurances les plus formelles d'une bonne volonté effective pour l'établissement, objet des sympathies de l'Académie.

En outre la Commission administrative déposa entre les mains du Président de la République une Note explicative qui est donnée aussi dans les *Comptes rendus* (t. 76, p. 122-124).

Enfin Paul Bert écrivit à l'Académie « pour réduire à ses proportions véritables le rôle » qu'il a cru devoir jouer en cette affaire (*C. R.*, 76, p. 120-122).

*
* *

Le Bureau, notablement défendu, se préoccupa d'abord de réorganiser l'Astronomie, la Géodésie et la Physique du Globe.

<A.73>

Astronomie[195]. – Depuis quelques temps, on se préoccupait de réorganiser l'Observatoire de Toulouse, confié aux mains de la Municipalité, et d'établir de nouveaux observatoires dans les départements, à Besançon, à Bordeaux et à Lyon. D'abord on rompit le lien qui, en 1866, avait rattaché l'Observatoire de Marseille à celui de Paris comme succursale.

C'est le 9 août 1871 que « le Ministre de l'Instruction publique invite le Bureau à donner son avis motivé sur un projet de réorganisation des Observatoires de Paris et de Marseille qui lui a été soumis ».

> Après quelques remarques du Secrétaire, Y. Villarceau, et de Laugier, M. Puiseux dépose une Note de M. Wolf sur le même sujet.
>
> M. Yvon Villarceau demande à donner lecture de ces deux pièces.
>
> Le Bureau décide que la lecture aura lieu après l'audition du rapport de la Commission.

[195] En 1869 l'Académie des Sciences avait discuté la question du transfert de l'Observatoire hors Paris ; elle se prononça presque unanimement pour sa conservation et demanda la création d'un nouveau aux environs de la ville et complètement indépendant (*voir* plus loin).

MM. Faye et Yvon Villarceau proposent d'adresser des remercîments au nom du Bureau à notre ancien président (Vaillant, qui avait adressé des documents).

Le Bureau décide que le Secrétaire adressera à M. Le Maréchal Vaillant un accusé de réception accompagné de la formule usuelle de remercîments.

<A.74>

M. Puiseux donne lecture du rapport de la Commission nommée pour examiner le projet ministériel de réorganisation des Observatoires de Paris et de Marseille ; il lit également le projet amendé par la Commission. Ces deux pièces seront déposées.

Le Bureau décide que le projet amendé par la Commission sera lithographié et que deux exemplaires seront envoyés aux membres du Bureau.

Le Secrétaire donne lecture des observations du maréchal Vaillant et de la Note de M. Wolf et propose le renvoi de ces documents à la Commission.

La proposition de M. Yvon Villarceau est mise aux voix et rejetée à l'unanimité moins une voix.

M. Faye discute la Note de M. Wolf et conteste entre autres que l'Observatoire doive être considéré comme une école d'astronomie.

M. Yvon Villarceau soutient l'opinion de M. Wolf.

M. Faye dit que le Bureau ne doit pas entendre les astronomes de l'Observatoire.

M. Yvon Villarceau dit que les astronomes de l'Observatoire étant intéressés et compétents dans la question, le Ministre devait leur demander leur avis, au lieu de consulter simplement le Bureau des Longitudes, qu'en les faisant comparaître devant le Bureau, on les place dans une condition d'infériorité qui n'est pas justifiée ; dès lors, il pense qu'il pourrait être convenable de ne pas les appeler à comparaître devant le Bureau.

Le Bureau décide par des votes successifs : 1° que les astronomes de l'Observatoire seront consultés ; 2° que les astronomes-adjoints ne le seront pas.

La question de comparution en personne est agitée et résolue négativement.

On examine également si la convocation sera faite par le Secrétaire du Bureau. M. Faye dit qu'il faut suivre la voie hiérarchique.

<A.75>

Le Secrétaire estime qu'en suivant cette voie, on serait conduit à faire adresser l'invitation par le Ministre au Directeur de l'Observatoire ; car au Bureau comme à l'Académie, M. Delaunay n'est qu'un membre ordinaire.

Malgré cette remarque du Secrétaire, le *Bureau prie le Directeur de l'Observatoire* d'inviter les astronomes titulaires à faire connaître leurs

observations par écrit, et, autant que possible, article par article, sur le projet du Ministre concernant la réorganisation de l'Observatoire, et à faire parvenir le résultat de leur travail pour le mercredi 30 août.

30 août 1871. – … M. Yvon Villarceau donne lecture de la Note transmise par M. Wolf sur la demande du Directeur de l'Observatoire ; il donne également lecture de l'extrait d'une lettre qu'il vient de recevoir de notre confrère le maréchal Vaillant et d'une Note de ce dernier intitulée : *Quelques idées sur l'Observatoire et le Bureau des Longitudes*, communiquées à M. Yvon Villarceau, membre de l'Institut, par le maréchal Vaillant.

M. Yvon Villarceau dit n'avoir pas reçu d'invitation du Directeur de l'Observatoire, à envoyer une Note en qualité d'astronome de cet établissement. Néanmoins il déclare que sans autonomie, l'Observatoire de Paris ne pourra pas réaliser ce qu'on en pourrait attendre.

Cet établissement a le même droit à l'indépendance scientifique que le Collège de France, le Muséum, etc. Les projets du Ministre et de la Commission le placent sous la dépendance du Bureau des Longitudes, ce qui serait funeste à l'avenir de l'Observatoire. M. Yvon Villarceau présente des considérations tendant à établir que le contrôle projeté de l'Observatoire par le Bureau est tout à fait *illusoire*, attendu la composition <A.76>probable de la Section d'astronomie au Bureau. Il signale, dans ces projets, des lacunes regrettables et relatives à la Géodésie, à la Météorologie, aux logements des observateurs, etc. Sans entrer dans d'autres détails, il déclare adhérer du reste aux opinions émises par son collègue M. Wolf dans sa première et sa deuxième Note.

M. Delaunay donne lecture de la Note qui lui a été remise par M. Lœwy. Il donne également lecture d'une note qui lui a été remise par M. Marié-Davy, en faisant toutefois remarquer que M. Marié-Davy n'est point un astronome, bien qu'il en ait le titre à l'Observatoire, mais un physicien qui a dirigé pendant plusieurs années le Service météorologique international. M. Marié-Davy, se fondant sur le passé de l'Observatoire, insiste pour que le Service météorologique continue à être fait à l'Observatoire.

M. Delaunay déclare que le projet du Ministre est une portion d'un projet qui avait été élaboré par une Commission, projet dans lequel les questions relatives à la Géodésie et à la Météorologie ont été traitées. Il désire que l'on ne fasse pas abstraction de la Météorologie dans la réponse à faire au Ministre.

M. Faye critique de nouveau les idées de M. Wolf et dit qu'il conviendrait de définir le but de l'Observatoire de Paris comme on a défini à l'origine celui de l'Observatoire de Greenwich, et à cet égard, il croit devoir faire une déclaration dont la rédaction lui est réservée.

M. Faye combat l'opinion émise par M. Yvon Villarceau sur le caractère illusoire du contrôle exercé par le Bureau, dans les circonstances prévues.

M. Laugier admet la nécessité de définir le but de l'Observatoire de Paris ; il présente l'histoire d'un astronome depuis son entrée à L'Observatoire jusqu'au moment où l'heure de se reposer est arrivée. Après <A.77>15 ans de travaux réguliers, un observateur doué d'initiative aurait le droit de se livrer à des travaux particuliers. Il présente, en outre, au Bureau quelques réflexions sur l'installation d'un grand établissement astronomique comme celui de Paris, et sur ses relations avec le Bureau des Longitudes.

Le Secrétaire propose le renvoi des Notes des Astronomes de l'Observatoire et du Maréchal Vaillant à la Commission…

6 septembre 1871. – … Le Président de la Commission des Observatoires de Paris et de Marseille, a reçu de M. Wolf une troisième Note dont il est donné lecture.

M. Puiseux fait, au nom de la même Commission, un rapport supplémentaire.

M. Yvon Villarceau dit qu'on était d'accord, dans la dernière séance, sur l'opportunité de définir le but des Observatoires ; il voudrait que la définition des travaux comprît la Géodésie et l'instruction pratique des élèves.

M. Faye estime que la question de la Géodésie pourra être examinée lors de la discussion des articles du projet.

Le Bureau passe à la discussion des articles (Observatoire de Paris).

M. Yvon Villarceau demande successivement que le nombre des astronomes titulaires soit de quatre, puis de trois : ces propositions sont rejetées ; il propose encore de conserver l'agent comptable qui figure dans l'Administration actuelle ; cette proposition est également rejetée.

Le Bureau vote sur la composition du personnel et adopte la suivante : 1 directeur, – 2 astronomes, – 6 astronomes-adjoints, – 1 chef du bureau des calculs, – des aides-astronomes, – des calculateurs.

L'article 2 est adopté.

<A.78>

13 septembre 1871. – … Sur la proposition de M. Faye, la publication des observations est réunie à l'article 2.

M. Yvon Villarceau propose l'addition suivante à l'article 2 : « Il a le devoir de consulter, sur toutes les questions qui intéressent l'Observatoire, les astronomes titulaires réunis en Conseil. Les propositions et les opinions émises par chacun des astronomes dans ces séances sont consignées dans un procès-verbal : le Directeur décide ensuite sous sa responsabilité. » Addition empruntée au projet de M. Wolf. – Le Bureau n'adopte pas cette addition…

ARTICLE 4. – Les astronomes titulaires sont nommés par le Gouvernement, sur la proposition du Bureau des Longitudes.

M. Yvon Villarceau demande que les astronomes de l'Observatoire soient également admis à présenter un candidat ; la proposition de M. Yvon Villarceau n'est pas adoptée, et le Bureau adopte la rédaction de la Commission pour l'article 4.

On passe à l'article 5. – M. Yvon Villarceau demande que la nomination des adjoints soit faite sur la présentation des astronomes de l'Observatoire, et non sur celle du Bureau des Longitudes ; la proposition de M. Yvon Villarceau n'est pas adoptée…

20 septembre 1871. – … M. Delaunay soutient la rédaction de l'article 7. M. Faye combat, non pas le nombre des fonctionnaires, mais la multiplicité des catégories des fonctionnaires et en particulier l'institution des élèves astronomes.

27 septembre 1871. – Les articles 15, 16, 17, du projet amendé par la Commission, sont successivement mis aux voix et adoptés : ces articles prennent les n^{os} 14, 15 et 16.

<A.79>

Une longue discussion s'engage sur l'article qui vient ensuite ; elle roule sur deux points ; ne convient-il pas de substituer un délégué de la Chambre de Commerce au délégué du Conseil Municipal, dans la formation de la Commission chargée d'inspecter l'Observatoire de Marseille, comme le propose la Commission ? – Ne conviendrait-il pas de donner la présidence de la Commission au préfet du département, plutôt qu'au maire de Marseille ? A cette discussion prennent par MM. Delaunay, Faye et Mathieu.

L'article 18 du projet de la Commission, modifié par la substitution des mots : *de la Chambre du Commerce* aux mots : *du Conseil Municipal de la Ville*, est mis aux voix et adopté. Cet article devient l'article 17.

Le dernier article prenant le rang d'article 18 est également mis aux voix et adopté.

L'ensemble du projet est ensuite mis aux voix : le résultat du vote est 7 voix et *pour* 1 voix *contre*. En conséquence le projet est adopté par le Bureau.

Il est proposé de faire précéder les titres I et II du projet, de la définition du but de chacun des Observatoires de Paris et de Marseille, donnée par M. Faye dans la Note qu'il a remise au Bureau. Le Bureau adopte successivement ces deux définitions…

M. Laugier, président de la Commission, donne lecture du projet de rapport qui doit précéder le projet à envoyer au Ministre.

M. Yvon Villarceau s'élève contre la désignation de *projet de la Commission* de 1870, par laquelle le projet qui a été présenté au Ministre est désigné ; il rappelle qu'il a qualifié ce projet d'*anonyme* et demande quelle preuve on a découverte depuis, pour le désigner comme l'a fait la Commission.

M. Laugier lit la lettre du Ministre et l'interprète dans un sens favorable au texte du rapport.

<A.80>

> M. Delaunay demande quel peut être le but de M. Villarceau : il pense que ce dernier voudrait que le Gouvernement ne pût considérer le projet soumis au Bureau comme émanant de la Commission de 1870.
>
> M. Yvon Villarceau répond qu'il veut éviter au Bureau de commettre une erreur au point de vue historique ; dans quelques années, les lecteurs du rapport ne manqueraient pas d'admettre comme un fait bien établi ce qui est aujourd'hui un sujet de controverse.
>
> On propose de modifier la rédaction du rapport en substituant aux mots : *projet de* 1870, ceux-ci : *projet primitivement élaboré en* 1870.
>
> Le rapport ainsi modifié est mis aux voix et adopté. Le Bureau décide que le projet sera envoyé au Ministre par son président qui y joindra une lettre en conséquence…

Le projet du Bureau fut modifié en partie et la signature du décret se fit attendre plus de 5 mois ; on apprit d'ailleurs que des astronomes s'étaient rendus chez M. Thiers, et le Bureau regrette que MM. les astronomes de l'Observatoire n'aient pas compris combien le projet du Bureau est favorable à leurs intérêts. Enfin le décret parut le 5 mars 1872 : il sépare l'Observatoire de Marseille de celui de Paris, donne à celui-ci 4 astronomes titulaires au lieu de 3, et y conserve toute la Météorologie, il ne fait aucune mention de la Géodésie.

Pour la nomination du Directeur de l'Observatoire de Paris elle est faite sur une double présentation, émanant du Bureau des Longitudes <A.81>d'abord et de l'Académie des Sciences ensuite ; mais pour les astronomes titulaires et les astronomes ou physiciens adjoints, pour le Directeur de l'Observatoire de Marseille ou l'astronome-adjoint l'avis du Bureau est suffisant.

Le dernier article relatif à l'Observatoire de Paris porte :

> ARTICLE 11. – Tous les ans, l'Observatoire est inspecté par une Commission composée des Membres du Bureau des Longitudes qui ne font pas partie du personnel de l'établissement, de deux Membres de l'Institut désignés par l'Académie des Sciences, et de cinq personnes choisies par le Ministre dans les grands corps de l'État. Cette Commission se réunit, à l'Observatoire, le premier mercredi du mois de mai ; elle nomme son président et son secrétaire. Elle visite l'établissement, entend les explications du Directeur et présente au Ministre un rapport détaillé sur le personnel, le matériel, l'état des travaux et les publications.

CHAPITRE XI. – REORGANISATION DE LA GEODESIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE. LA REFORME DU BUREAU DE 1874.

En outre, un décret du 15 juin 1872 institua un *Observatoire central de météorologie et de physique du globe* établi au parc de Mont-Souris, dans le palais du Bardo, avec une zone de terrain d'un hectare ; et une *Note préliminaire* <A.82>du Budget de 1871 dit que les dépenses annuelles restant à la charge de l'État sont évaluées à 60 000fr, dont 40 000 pour le personnel et 20 000 pour le matériel.

Géodésie. – Il était manifeste que la Géodésie française, après avoir joué longtemps le premier rôle s'était laissé dépasser, dans les méthodes comme dans les réalisations. L'esprit de réforme se manifesta donc ici également, quelquefois avec passion[196], et pour suivre les tentatives d'assimilation il nous suffira souvent de citer textuellement les procès-verbaux des séances du Bureau :

> *11 octobre 1871*. – M. Delaunay a reçu un Mémoire lithographié et non signé, dans lequel les auteurs ont fait une peinture affligeante de l'état où se trouvent en France les travaux qui intéressent la Topographie, la Géographie et la Géodésie de notre propre pays, et concluant à la reconstitution du Corps des ingénieurs-géographes.
>
> M. Delaunay pense que le Ministre de l'Instruction publique devrait être chargé de la concentration de tous les services qui se rattachent à la carte de France et que naturellement le Bureau des Longitudes ne pourrait manquer alors d'être appelé à diriger le nouveau Corps des ingénieurs-géographes.
>
> M. Faye ne croit pas que le Ministre de l'Instruction publique convienne pour la concentration proposée des services dont il s'agit ; quant au Bureau des Longitudes, <A.83>il doit se borner à donner des conseils et éviter de se charger de la direction des opérations.
>
> M. Yvon Villarceau partage l'avis de M. Faye et fait remarquer que le Ministre de la Guerre, ayant dans ses attributions tout le matériel et le personnel des services relatifs à la Carte de France, il ne voit aucun motif de l'en déposséder ; il y aura seulement à songer à une meilleure organisation, au point de vue administratif et scientifique.

L'idée de constituer un corps spécial pour la Carte de France est soutenue également par l'Ingénieur hydrographe Germain qui soumit au Bureau un Mémoire intitulé : *Projet d'organisation d'un corps civil d'Ingénieurs géographes, chargé, en France, de tout ce qui concerne la topographie et la géographie, tant terrestre que maritime.*

---

[196] Citons *La Géodésie française depuis deux siècles*. Art. anonyme dans *Revue Scientifique* du 29 mars 1873.

Ce fut une occasion de continuer la discussion et le Bureau fut unanime à renvoyer la question à une Commission (Delaunay, Yvon Villarceau, Laugier et de la Roche-Poncié) qui confia le soin de faire un Rapport à ce dernier.

Le 20 décembre 1871, Laugier donnant les premiers renseignements, s'exprima ainsi :

> M. Laugier rend compte de la discussion à laquelle s'est livrée la Commission chargée d'examiner la proposition relative à la création d'un Corps civil d'Ingénieurs-géographes : il fait connaître que la Commission s'est accordée sur la nécessité d'élargir les termes de la question et demande l'autorisation de procéder à la rédaction d'un Mémoire sur les questions <A.84>géographiques et géodésiques, destiné à faire connaître les idées du Bureau sur ces questions. Mémoire qui serait inséré dans le prochain volume de la *Connaissance des Temps*. Ce Mémoire, tiré à part, pourrait selon les circonstances, être communiqué au Gouvernement.
>
> MM. Breguet et Faye font remarquer que beaucoup de personnes s'occupent activement des intérêts de la Géographie dans notre pays ; ils annoncent un projet de fondation d'un Institut géographique, et pensent que le Bureau des Longitudes ne peut se tenir à l'écart en ces circonstances.
>
> M. Laugier croit que le Mémoire proposé par la Commission doit comprendre l'exposé historique du rôle du Bureau dans les grands travaux géodésiques exécutés en France ; cet exposé pourrait contenir le rapport de l'Abbé Grégoire sur la fondation du Bureau des Longitudes, etc.
>
> A la suite d'une discussion entre les membres désignés, la Bureau adopte la proposition d'un Mémoire à rédiger au nom du Bureau sur les questions géographiques et géodésiques.

Le Rapport est présenté par de la Roche-Poncié dans la séance du 3 janvier 1872, et après sa lecture,

> M. Faye dit que le Rapport devrait être adressé au Ministre de la Guerre.
>
> M. Delaunay ne partage pas cette opinion ; il a entendu un haut fonctionnaire de l'Administration de la Guerre exprimer l'idée bien arrêtée que les travaux géodésiques de la Carte de France sont terminés.
>
> M. Laugier propose de remettre le Rapport au Président de la République, après que le Ministre de l'Instruction <A.85>publique en aurait obtenu l'autorisation pour le Bureau…

La discussion se continue encore les 10, 17 et 24 janvier 1872, puis dans la séance du 17, Laugier, pour hâter la solution, propose en son nom un nouveau projet qu'il résume en ces trois points :

1° Institution d'une Commission supérieure analogue à celle que présidait Laplace, en 1818 ;

2° Création d'un Corps d'ingénieurs géographes ;

3° Fondation d'une École de Géodésie.

Nous reproduisons le procès-verbal de la dernière de ces séances :

> M. Laugier, au nom de la Commission pour les questions géographiques, donne lecture du projet de la Commission.
>
> Une discussion s'engage à ce sujet, à laquelle prennent par MM. Delaunay, Laugier, Amiral Pâris, Breguet, Faye, De la Roche-Poncié et Yvon Villarceau.
>
> M. Faye déclare ne pouvoir donner son adhésion au projet en discussion, parce que l'exposé qui précède la proposition de la Commission lui paraît impliquer la recommandation au Gouvernement de faire recommencer le travail de la Carte de France.
>
> Tous les autres membres qui ont pris part à la discussion déclarent ne voir dans le projet que la demande de la création d'une Commission supérieure qui seule aurait à se prononcer sur la nature et l'étendue des travaux à exécuter.
>
> M. Le Président met aux voix la rédaction du projet de la Commission. Cette rédaction est adoptée à l'unanimité, moins une voix.

<A.86>

> M. Laugier propose d'envoyer ledit projet aux ministres qu'il concerne et au Président de la République.
>
> Le Bureau décide que le projet sera envoyé aux Ministres qu'il concerne. Le Bureau décide en outre qu'une demande d'audience sera adressée au Président de la République, pour la présentation de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire*, et que, lors de la réception de Bureau, il serait fait appel à la sollicitude du Président, en faveur de la demande du Bureau concernant la création d'un Conseil supérieur de la Carte de France.

Successivement, le Ministre de la Marine et celui de la Guerre annoncèrent leur intention d'envoyer des délégués à la Commission projetée si sa création était décidée ; en même temps le dernier exprimait « le regret que le Dépôt de la Guerre ne soit pas représenté par un Géodésien dans le sein du Bureau des Longitudes ».

Mais il semble que ce projet n'alla pas plus loin, et que même le Rapport de la Commission n'a jamais été publié. D'ailleurs d'autres questions sollicitaient vivement l'attention du Bureau : il craignait que la Commission internationale du mètre, qui allait se réunir, rejetât le mètre et le kilogramme des Archives, base fondamentale de notre système métrique, – il étudiait sa propre réforme, sous la vive et passionnée impulsion de Delaunay, ce qui arrêtait les élections

aux places vacantes, – puis la mort de Laugier († 5 avril 1872), <A.87>le privait d'un membre actif et écouté, – l'élection pour le remplacer, qui donna lieu aux débats les plus passionnés et à des protestations, enfin l'établissement de la règle suivante des élections, proposée par Le Verrier :

Le Bureau décide qu'à l'avenir la discussion des titres et les élections des candidats aux places vacantes n'auront pas lieu dans une même séance. Les membres seront prévenus du jour de la discussion et de celui de l'élection par lettres à domicile.

En attendant la réunion de la Commission internationale du mètre, le Bureau revint à la Géodésie. Le Comité de l'Association géodésique internationale devait se réunir alors à Paris et l'un de ses secrétaires, Hirsch, avait prévenu Delaunay qu'il y serait question

1° d'une nouvelle mesure de nos bases à effectuer avec le concours de l'Association,

2° de comparaisons à effectuer entre la toise du Pérou, la toise de Bessel et le nouveau mètre.

En juillet 1872 le Bureau reprit la question des travaux géodésiques à entreprendre. Voici les points principaux de cette discussion.

> *3 juillet 1872*. – M. Le Verrier examine les questions relatives à la Géodésie, au sujet de la comparaison des règles géodésiques ; il émet l'opinion que le meilleur procédé consisterait à mesurer, avec des règles à comparer, un certain intervalle (100 à 200^{m}) un certain nombre de fois. Pour avoir égard à la variation <A.88>possible de l'intervalle compris entre les termes, et provenant de la nature du terrain et de l'action de causes diverses, il voudrait que l'on mesurât deux longueurs dirigées perpendiculairement, ce qui n'augmenterait pas le travail total.
>
> M. Yvon Villarceau dit qu'il a indiqué, à l'occasion de la comparaison de la Règle espagnole avec les Règles de Borda, le procédé recommandé par M. Le Verrier ; il n'a toutefois rien dit des mesures à effectuer dans deux sens rectangulaires ; ce procédé lui paraît indispensable quand les règles et le mode d'opérer correspondant appartiennent à des systèmes différents. Quand, au contraire, les règles sont de même système et doivent être employées de la même manière, la comparaison directe lui paraît suffisante.
>
> Après une discussion sur des questions géodésiques, à laquelle prennent part MM. Le Verrier, Delaunay et Yvon Villarceau, le Bureau décide qu'il insistera fortement pour que les opérations relatives à la partie australe de la Méridienne de France soient conduites avec toute l'activité compatible avec la précision des observations.
>
> Le Bureau prie en outre M. Delaunay d'examiner ce qu'il y aurait à faire pour reprendre la comparaison des *Règles de Borda* entre elles, avec la *Toise du Pérou* et avec le *Mètre des Archives*. Enfin le Bureau

émet le vœu que les observations d'Astronomie géodésique soient reprises le plus tôt possible, et il donnera lui-même le concours dont il peut disposer.

10 juillet 1872. – Sur la proposition de M. Le Verrier, le Bureau vote les décisions suivantes :

1° Les opérations de Géodésie astronomiques seront immédiatement reprises sur le plan qui sera adopté par le Bureau, de concert avec l'Observatoire.

<A.89>

2° Le Bureau désigne un de ses membres pour la conduite des travaux en province.

3° Le Bureau affecte à ces travaux une somme de 4000^{fr}.

4° M. Yvon Villarceau est désigné pour la conduite de ces travaux.

La question des Tables astronomiques est un instant discutée, et l'on revient aux questions géodésiques.

Sur la proposition de M. Le Verrier, le Bureau décide la mise en ordre immédiate des Règles géodésiques ; il affecte à ces travaux une somme de 3000^{fr} et en charge M. Delaunay.

M. Le Verrier propose de demander 20 000^{fr} au Gouvernement pour la continuation des travaux et l'acquisition de matériel en 1873.

24 juillet 1872. – M. Faye désirerait que la demande d'un crédit de 20 000^{fr} sur l'exercice 1873 fût appuyée d'un projet de travaux bien déterminé au lieu de discuter vaguement les travaux à exécuter pour l'étude de la figure de la Terre.

Malheureusement le Bureau perdit alors successivement Laugier († 5 avril 1872) et Delaunay († 5 août 1872) ce qui ralentit ses décisions. En outre Le Verrier, mis de nouveau à la tête de l'Observatoire (décret du 13 février 1873) ne participa guère à ses travaux.

*
* *

La Réforme du 15 mars 1874. – L'esprit de réforme soufflait aussi sur le régime interne, sur la constitution même du Bureau. Le <A.90>22 mai 1872 Delaunay, dont l'influence était considérable en raison de sa fonction de directeur de l'Observatoire, proposa un retour aux anciennes dénominations, en supprimant notamment la classe des membres de l'Académie des Sciences et la remplaçant par celle des Géomètres ; il augmentait aussi le nombre des astronomes et créait un physicien aux dépens des hydrographes, etc. Le but, d'ailleurs nettement avoué, était de « faciliter l'entrée au Bureau de certains candidats ».

Le Ministre, saisi par Delaunay, demande un rapport motivé, ce qui exige la nomination assez laborieuse d'une Commission qui fut composée de l'amiral Pâris, Puiseux et Delaunay. A la discussion, Le Verrier demande vainement le maintien de la section des membres de l'Académie des Sciences ; mais la Commission étant entrée partiellement dans les vues de Delaunay, au vote définitif, le 31 juillet 1872, le Bureau adopte presque à l'unanimité la composition suivante :

2 géomètres, – 6 astronomes, – 2 navigateurs, – 1 géodésien, – 1 physicien, – 1 hydrographe, – 1 artiste titulaire, – 2 artistes adjoints.

Yvon Villarceau demande vainement le maintien d'un Géographe : sa proposition est rejetée par 7 voix sur 8.

A la séance même qui suivit cette adoption, le Bureau eut connaissance de la mort de Delaunay († 5 août 1872).

<A.91>

Quelques jours après « le Ministre de l'Instruction publique demande qu'on lui adresse un rapport motivé contenant les considérations scientifiques qui peuvent justifier les changements proposés par le Bureau au Règlement du 26 mars 1862 ». Les choses traînent en longueur et c'est seulement le 15 mars 1874 que fut signé le décret de réorganisation. Il était d'ailleurs loin de suivre le projet que le Bureau lui avait transmis : la classe de l'Académie des Sciences était maintenue, comme la place de géographe ; en outre il était créé deux places d'astronomes-adjoints. C'est d'ailleurs le décret qui régit encore la constitution du Bureau.

ANNEXE

TABLE DES MATIERES DE L'OUVRAGE, AVEC LA NUMEROTATION D'ORIGINE

LE BUREAU DES LONGITUDES. Première partie _____A.1

INTRODUCTION _____A.1

CHAPITRE I. – La fondation. _____ A.2

I. – Loi du 8 Messidor An III. La première séance. _____ A.2
Procès-Verbal de la première séance. _____ A.5
II. – Locaux successifs attribués au Bureau des Longitudes. _____ A.8
III. – Le Règlement du quatrième jour complémentaire An III. _____A.10
IV. – Jours et heures des séances. _____A.12
V. – Nominations complémentaires de membres titulaires. _____A.15
VI. – Nomination des membres adjoints. _____A.16

CHAPITRE II. – Créations de fonctions supplémentaires. ____A.18

I. – Administrateur. _____A.19
II. – Calculateurs._____A.25
III. – Membres surnuméraires. _____A.28
IV. – Secrétaire, Bibliothécaire, etc._____A.34
V. – Agent comptable._____A.37
VI. – Membres titulaires sans traitement _____A.38
VII. – Aides temporaires._____A.39

CHAPITRE III. – Modification du statut du Bureau des Longitudes en 1814-1815 et en 1852. _____A.46

CHAPITRE IV. – Le Bureau des Longitudes et l'Observatoire de Paris de 1795 à 1830._____A.52

I. – L'Observatoire sous l'ancien régime. _____A.53
II. – La réforme de Cassini IV, à partir de 1784._____A.61

LE BUREAU DES LONGITUDES. Deuxième partie : Le Bureau des Longitudes institué principal conservateur ou gardien du Système Métrique. – Son rôle dans le développement de la Métrologie._____C.1

CHAPITRE I. – Arrêté de dépôt._____ C.2

CHAPITRE II. – Instruments, étalons… confiés au Bureau des Longitudes. _____ C.7

I. – Longueurs._____C.8
II. – Poids._____C.11
III. – Pendule pour la pesanteur. _____C.12

CHAPITRE III. – Instruments, Etalons…, non déposés._____C.13

I. – Instruments de Géodésie et d'Astronomie._____C.13
II. – Longueurs._____C.15
III. – Poids._____C.17

IV. – Pendule pour la pesanteur. Détermination de Borda et Cassini IV à l'Observatoire en 1792. C.18

CHAPITRE IV. – Manuscrits. C.20

CHAPITRE V. – Comparateurs et autres appareils supplémentaires. C.31

Géodésie. Angles C.33
Géodésie. Comparateurs et règles diverses C.37
Balances et poids. C.41
Pesanteur et Horloges de comparaison. C.45

CHAPITRE VI. – Etalons secondaires. C.46

Allemagne. C.48
Angleterre. *Voir* Grande-Bretagne. C.49
Autriche. C.49
Belgique. C.49
Danemark. C.50
Espagne. C.50
Etats-Unis d'Amérique. C.51
Finlande. C.53
Grande-Bretagne. C.53
Grèce. C.53
Hollande. C.54
Italie. C.54
Russie. C.56
Suède. C.56
Suisse. C.56

CHAPITRE VII. – Comparaisons d'étalons primaires ou de premier ordre aux prototypes des Archives C.57

Mètres. C.58
Kilogrammes. C.70

CHAPITRE VIII. – Contributions du Bureau des Longitudes au développement de la Métrologie. C.83

LE BUREAU DES LONGITUDES. Troisième partie A.1

CHAPITRE I. – Règlements. Élections, etc. A.1

CHAPITRE II. – Attributions, devoirs et privilèges des membres. L'obligation du serment politique A.16

CHAPITRE III. – Dispositions tombées en désuétude ou non exécutées. A.33

CHAPITRE IV. – Création de fonctions supplémentaires. Le Directeur des Observations. Les élèves. A.56

Administrateur. A.64
Inspecteur de l'Observatoire national. A.67
Membres libres. A.68
Assistants, Attachés, Agréés, Membre honoraire et Membre adjoint honoraire. A.68
Horloger, Opticien de l'Observatoire. A.70

Correspondants _____A.71

CHAPITRE V. – Le Budget annuel du Bureau des Longitudes. A.71

CHAPITRE VI. – Le bâtiment de l'Observatoire de la fin du XVIII^e^ siècle à 1854._____A.78

Caves. _____A.83
Cour du Nord._____A.86
Rez-de-chaussée et Escalier._____A.90
Premier étage ; grande Terrasse ou jardin supérieur ; petite Terrasse dallée. _____A.93
Dépôt des chronomètres._____A.98
Communication directe de la tour de l'Est avec les étages supérieurs._A.109

LE BUREAU DES LONGITUDES. Quatrième partie_____A.1

VI. – Petite plate-forme dallée. Ancien grand télescope. _____ A.1
VII. – Grande terrasse ou Jardin supérieur. Magnétisme. _____ A.3
VIII. – Électricité atmosphérique._____A.15
IX. – Construction de l'amphithéâtre. Prolongement de la salle des Muraux. _____A.17
X. – Agrandissement de la partie dallée du terre-plein. Vues Nord et Sud de l'Observatoire. _____A.19

CHAPITRE IV. – Second étage ou étage de la grande salle méridienne _____A.21

I. – Tour de l'Ouest et grande Salle méridienne. _____A.21
II. – Salle du Nord-Ouest et appartements de l'Est. _____A.29
III. – Entrevoûtes. _____A.32

CHAPITRE V. – Plate-forme et chercheur de Comètes._____A.33

I. – Ancien et petit Observatoire. _____A.33
II. – Petit Observatoire actuel du Nord._____A.36
III. – Grande Tour de l'Est ; sa coupole. _____A.52
IV. – Grand pied parallactique. _____A.55

CHAPITRE VI. – Transmission de l'heure à grande et à petite distance. – Vitesse de la lumière. _____A.64

I. – Transmission de l'heure._____A.64
II. – Vitesse de la lumière. _____A.66
III. – Pilier géodésique, etc._____A.71
IV. – Chercheur de Comètes. _____A.72

LIVRE III. Les cabinets, de 1793 à 1854._____A.73

CHAPITRE I. – Les cabinets de 1793 à 1830._____A.73

I. – Le grand télescope de Dom Noël. Le télescope de Short._____A.73
II. – Quart de cercle de Bird. _____A.78
III. – Quart de cercle de Sisson. _____A.86
IV. – Lunette méridienne de Lenoir et mire Nord. _____A.87
V. – Lunette méridienne de Ramsden. _____A.91
VI. – Appareils divers : Mire Sud, Niveau, Pendule._____A.94
VII. – Cercle mural entier de Fortin. _____A.96

CHAPITRE II. – Reconstruction et agrandissement des cabinets par le Bureau des Longitudes. – Lunette méridienne de Gambey et Cercle mural de Gambey. A.109

I. – Reconstruction des Cabinets. A.110
II. – Organisation des observations dans la nouvelle salle. A.115
III. – Établissement de la lunette méridienne de Gambey. A.126
IV. – Appareils divers : Niveau, Mire, Pendule. A.133
V. – Cercle méridien de Gambey. A.136
VI. – Lunette du Cercle de Gambey. A.139
VII. – Appareils divers : Index, Microscopes, Éclairages, etc. A.140
VIII. – Publication des Observations faites dans la nouvelle salle méridienne (1837-1854). A.144

LE BUREAU DES LONGITUDES. Cinquième partie A.1

LIVRE IV. Autres travaux du bureau des longitudes entre 1795 et 1854. A.1

CHAPITRE I. – Théories et Tables du Soleil, de la Lune et des planètes. A.2

CHAPITRE II. – La découverte de Neptune, et la jeunesse de Le Verrier. A.13

CHAPITRE III. – Satellites (sauf la Lune). A.24

CHAPITRE IV. – Éphémérides : Conn. des T. et Annuaires. A.26

CHAPITRE V. – Tables logarithmiques et Dictionnaire des positions géographiques. A.42

CHAPITRE VI. – Observations et améliorations diverses. A.47

CHAPITRE VII. – Géodésie. A.56

CHAPITRE VIII. – Météorologie et magnétisme. vitesse du son. etc. horlogerie et mécanique. A.81

CHAPITRE IX. – Concours donnés à diverses missions. A.87

LIVRE V. Le bureau des longitudes entre la séparation de 1854 et la réforme de 1874. A.89

CHAPITRE I. – Nomination de Le Verrier. Le Ministre tente de donner des compensations à L. Mathieu et à E. Laugier. Lettre de Plantamour. A.89

CHAPITRE II. – Interprétation du décret de 1854. Le bureau se consacre aussitôt à ses publications. A.92

CHAPITRE III. – Rapport au ministre sur la Connaissance des temps et abaissement de son prix. Attaques de Le Verrier en 1860 et réponses. A.98

CHAPITRE IV. – Discussion entre Delaunay et Le Verrier en 1860. Longue lettre de Delaunay. Documents de Le Verrier. Salle

commune pour le bureau des calculs. Delaunay se rapproche de la Cour. A.106

LE BUREAU DES LONGITUDES. Sixième partie A.1

CHAPITRE V. – Demandes diverses du bureau. Présentation laborieuse de candidats et vote des adjoints. Lettre de Delaunay. Élections de de Tessan, de Lamé. La réforme de 1862. A.1

CHAPITRE VI. – Le Bureau et la Géodésie (1862) : il envahit ainsi le terrain réclamé par Le Verrier. Discussions. Lettres de Delaunay. A.20

CHAPITRE VII. – L'entreprise des méridiens fondamentaux. Concours à quelques missions, etc. A.35

CHAPITRE VIII. – Géodésie : la mesure des bases. A.45

CHAPITRE IX. – Géodésie : reprise de la triangulation de la méridienne de France en 1869. Interruptions diverses de 1870. A.55

CHAPITRE X. – Suite des travaux du Bureau après 1870. Attaques de Paul Bert. Réponse de Faye. Réorganisation de l'Observatoire de Paris (1872) et fondation d'Observatoires en province. La réforme de 1874. A.65

CHAPITRE XI. – Réorganisation de la géodésie et de la physique du globe. La réforme du Bureau de 1874. A.81

Achevé d’imprimer en décembre 2020 sur les presses de l’Imprimerie Peau – 61340 Berd’huis

Dépôt légal : décembre 2020

ISBN : 978-2-491688-03-5
ISSN : 2724-8372