



HAL
open science

La décimalisation du temps au prisme du Bureau des longitudes (1875-1901). Entre patriotisme, rationalité et politique

Christophe Gamez

► **To cite this version:**

Christophe Gamez. La décimalisation du temps au prisme du Bureau des longitudes (1875-1901). Entre patriotisme, rationalité et politique. Histoire, Philosophie et Sociologie des sciences. 2020. hal-04376271

HAL Id: hal-04376271

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04376271>

Submitted on 6 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



ANNEE UNIVERSITAIRE : 2019/2020

MASTER : *EPISTEMOLOGIE ET HISTOIRE DES SCIENCES ET DES
TECHNIQUES*

**La décimalisation du temps au prisme du
Bureau des longitudes (1875-1901).**

Entre patriotisme, rationalité et politique.

Par Christophe Gamez

Directrice de mémoire : Martina Schiavon

Sommaire

Avertissement	5
Remerciements	6
Résumé	7
Introduction	9

PREMIERE PARTIE

L'« affaire » Macé et sa remise en contexte historique

Chapitre 1 : L'« affaire Macé » (1886-1887)	19
1.1. Qui est E. Macé ?	19
1.2. Présentation des documents des Archives nationales référencés F/17/3716	28
1.3. La géodésie au décimal de E. Macé	37
1.4. Conclusion du chapitre	46
Chapitre 2 : L'« affaire Macé » : suite d'une démarche française (1790- 1886)	49
2.1. Apparition de la décimalisation à la Révolution	49
2.2. Décimalisation des unités de longueur et de volume	50
2.3. Une tentative de décimalisation du temps après la Révolution	56
2.4. Conclusion du chapitre	59

DEUXIEME PARTIE

L'« affaire » Macé et la décimalisation du temps de 1870 à 1901

Chapitre 3 : Le Bureau des longitudes et l'« affaire Macé»	62
---	----

3.1. Rôle du Bureau des longitudes, une institution au service de l'Etat.....	62
3.1.1. Histoire et missions.....	62
3.1.2. Composition.....	64
3.1.3. Fonctionnement du Bureau des longitudes.....	65
3.2. Les débats des savants sur la question de la décimalisation entre 1870 et 1884.....	67
3.3. La conférence de Washington en 1884.....	75
3.4. L'étude des documents Macé : le Rapport d'Anatole Bouquet de la Grye (1887).....	78
3.5. Conclusion du chapitre.....	85
Chapitre 4 : La décimalisation du temps après 1887, la Commission sur la décimalisation présidée par Henri Poincaré.....	86
4.1. Les débats des savants sur la décimalisation temps après 1887.....	86
4.2. Le Bureau des longitudes et l'expérimentation de la décimalisation.....	98
4.3. La dernière tentative du monde savant pour sauver la décimalisation...118	
Conclusion	123
Bibliographie	132
Sites utilisés	134
Index	137
Annexes	138

Avertissement

Les procès-verbaux du Bureau des longitudes utilisés dans ce mémoire proviennent du site web : <http://bdl.ahp-numerique.fr/> . Ils seront indiqués sous la forme « Procès-verbal du Bureau des longitudes, date »

Remerciements

Avant tout, je tiens à remercier chaleureusement ici toutes les personnes qui ont permis la réalisation de cette recherche passionnante.

Je commencerai par Colette Lelay du Centre François Viète pour m'avoir aidé à reconstitué la bibliographie d'Emile Macé en consultant les Archives municipales de la ville de Nantes.

Ma reconnaissance va aussi à Jacques Gapaillard qui m'a permis de nourrir ma réflexion en lisant son pré-print intitulé "Le Bureau des longitudes et le passage de Paris au temps moyen" qui est à paraître in: Martina Schiavon & Laurent Rollet, *Le Bureau des longitudes (1795-1932) au prisme de ses procès-verbaux*.

Je voudrai aussi exprimer ma gratitude à Michel Veyrier pour son soutien et pour m'avoir fourni quelques livres qui ont été déterminants dans mon étude.

Je remercie chaleureusement Martina Schiavon pour ses encouragements, ses multiples conseils et sa disponibilité qui ont permis la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je remercie tout particulièrement ma famille et mes parents pour leur soutien pendant tout ce long cheminement qu'est la rédaction et la soutenance d'un mémoire.

Résumé

La décimalisation du temps est un procédé essentiellement mathématique pour partager le temps et donc le mesurer. Son utilisation est simplificatrice dans de nombreux calculs liés au temps. La décimalisation du temps s'inscrit aussi dans une démarche française qui est la suite de celle sur la décimalisation du mètre faite après la révolution française. Elle apparaît plusieurs fois dans les débats savants et publics entre la révolution française et le début du XIX^{ème} siècle. Pourtant ce procédé mathématique n'a jamais réussi à entraîner une réforme dans la mesure du temps de la même manière que la décimalisation du mètre. Les travaux d'un horloger, E. Macé, référencés aux Archives nationales sous le numéro F/17/3716, nous fournissent une porte d'entrée pour comprendre les marqueurs et les freins qui étaient liés à une telle réforme. Les débats des savants à la fin du XIX^{ème} siècle nous éclaireront sur les différentes possibilités pour décimaliser le temps. Une étude des procès-verbaux du Bureau des longitudes sur la période 1875-1901 nous aidera à comprendre pourquoi après une ultime tentative vers 1897 avec la Commission de décimalisation présidée par Henri Poincaré, toute réforme pour décimaliser le temps est définitivement abandonnée.

The decimation of time is an essentially mathematical process for sharing time and thus measuring it. Its use is simplifying in many time-related calculations. The decimation of time is also part of a French approach that is the continuation of that on the decimation of the meter made after the French revolution. It appears several times in the scholarly and public debates between the French revolution

and the beginning of the 19th century. Yet this mathematical process has never succeeded in leading a reform in the measure of time in the same way as the decimation of the meter. The work of a watchmaker, E. Macé, referenced to the National Archives under number F/17/3716, provides us an entry point to understand the tags and brakes that were linked to such a reform. The debates of scholars at the end of the 19th century will shed light on the different possibilities to decimate time. A study of the minutes of the Bureau des longitudes over the period 1875-1901 will help us understand why, after a final attempt around 1897 with the Commission de décimalisation presided over by Henri Poincaré, any reform to decimate time is definitively abandoned.

Mots clefs : Décimalisation du temps, affaire Macé, Rapport bouquet de la Grye, Commission décimalisation, Bureau des longitudes.

Introduction

Il y a quelques années, j'ai pratiqué la voile embarquée. Pour me perfectionner, j'ai participé à des formations aux Glénans aussi bien sur des catamarans que sur des voiliers¹. Plusieurs de mes stages sur voiliers habitables furent de 15 jours de navigation en partance de Concarneau, Roscoff ou Vannes. Faire de la voile embarquée, ne consiste pas uniquement à border les voiles et à larguer les amarres, il faut aussi maîtriser des aspects plus théoriques liés à la navigation. En particulier, savoir positionner son bateau le long des côtes ou au large est un souci permanent du marin. Pour se repérer en mer, le GPS est, bien entendu, un outil précieux mais par curiosité et par goût de l'histoire, et aussi parce que j'enseigne les mathématiques, je me suis intéressé à la navigation astronomique. A travers mes lectures et les cours que j'ai suivi à ce sujet, j'ai découvert l'importance du temps et des horloges dans les calculs de longitudes au XVIII^{ème} siècle. De fil en aiguille, je me suis passionné pour les appareils de mesure du temps et, de manière plus générale, pour l'histoire de l'heure. J'ai ainsi lu avec intérêt *L'histoire de l'heure* de Gerhard Dorhn-Van Rossum (Dorhn-Van-Rosum, 1997), *L'Histoire de l'heure en France* de Jacques Gapaillard (Gapaillard, 2011) et *L'heure qu'il est* de David Landes (Landes, 1987). Dans ces livres, il est beaucoup question de mécanismes pour garder le temps, d'heure locale, d'unification de l'heure nationale et internationale, mais la décimalisation du temps est souvent traitée en passant ou comme un objet de curiosité. Or, en lisant les procès-verbaux du Bureau

¹ <https://www.glenans.asso.fr/>

des longitudes sur une période assez longue pour un travail dans le cadre de la formation Madelhis, je me suis aperçu que la décimalisation du temps qui, comme on le verra, est en relation avec la division de la circonférence (et les mesures angulaires) était un sujet récurrent et qui revenait régulièrement dans les discussions. Pourquoi un tel décalage entre l'importance que ce sujet avait pour les membres du Bureau des longitudes et le peu d'intérêt donné à ce même sujet par les historiens susmentionnés ? L'envie m'est donc venue d'approfondir cette question, d'essayer de comprendre les avantages et les inconvénients de la décimalisation du temps, de comprendre les enjeux et les obstacles de la réforme qui aurait pu accompagner cette question mathématique. Le temps sexagésimal, que nous utilisons couramment aujourd'hui, n'est en effet qu'une construction humaine qui s'est mise en place, et progressivement imposée, dans le monde scientifique et surtout dans un contexte social spécifique. Comme le disait le minéralogiste et géologue Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois (1820-1886) (Béguyer de Chancoutois), dont nous reparlerons plus loin, dans son « Programme raisonné d'un système géographique », le temps sexagésimal se construisit essentiellement sur l'observation des rotations et des révolutions des astres, sur l'idée « *qui ne pouvait manquer de se présenter au début des supputations astronomiques que les rapports des périodes devaient être exprimés par des nombres ronds* », sur le fait que le nombre 360 possède un grand nombre de diviseurs, sur les conditions journalières de l'existence qui ont conduit à diviser le jour en deux périodes de 12 heures puis à diviser l'heure en 60 minutes, et enfin

sur le caractère naturel de la seconde qui correspond grosso modo aux battements du cœur². Bien qu'on peut la considérer comme étant issue de la nature, cette heure sexagésimale est-elle pratique dans les calculs mathématiques ? Vivre dans un monde où le temps serait affiché de manière décimale ne serait-il pas plus simple pour nous ? Prenons un exemple dans la vie quotidienne : un train part à 8h 35min 15 s et il arrive à 2h 15min 13s de l'après-midi. Qu'elle est la durée de son trajet ? Petit exercice qui peut se résumer, après avoir transformé 2h 15min 13s de l'après-midi en 14h 15min 13s, par une simple opération :

$$\begin{array}{r}
 14\text{h} \quad 15\text{min} \quad 13\text{s} \\
 - \quad 8\text{h} \quad 35\text{min} \quad 15\text{s} \\
 \hline
 \end{array}$$

Mais que de complications pour traiter cette opération : il faut reconnaître les minutes et les secondes ; les mettre en colonne ; et enfin réaliser la soustraction en base 60 ! Ensuite, il faudra, par exemple, transformer une des quinze minutes en secondes pour pouvoir effectuer le début de l'opération :

² A.E Béguyer de Chancourtois, *Programme raisonné d'un système géographique*, Gauthier-Villars, Paris, p. 24. En particulier, il nous dit : « Après que l'on eut distingué, dans la suite des jours, le mois de vingt-huit jours, indiqué par la lunaison, et sa division en semaines de sept jours, indiquée par les quatre phases de la Lune, la nécessité de prévoir le retour des quatre saisons conduisit à prendre en considération la révolution apparente du Soleil et à établir l'année tropique. Alors [...], on put penser que la révolution solaire s'effectuait exactement en trois cent soixante jours ou du moins admettre cette estimation comme répondant suffisamment aux besoins pratiques [...] ».

$$\begin{array}{r}
 14\text{h} \quad 14\text{min} \quad 73\text{s} \\
 - \quad 8\text{h} \quad 35\text{min} \quad 15\text{s} \\
 \hline
 \end{array}$$

Puis transformer une des 14 heures en minutes, avant d'enfin pouvoir terminer le calcul :

$$\begin{array}{r}
 13\text{h} \quad 74\text{min} \quad 73\text{s} \\
 - \quad 8\text{h} \quad 35\text{min} \quad 15\text{s} \\
 \hline
 5\text{h} \quad 39\text{min} \quad 58\text{s}
 \end{array}$$

Reprenons cet exercice en base décimale où une journée de 24 heures serait, par exemple, décomposée en 10 heures, chaque heure en 100 minutes et chaque minute en 100 secondes. Imaginons donc de posséder une montre décimale : 8h 35min 15 s s'afficheraient comme 3h 57min 81s (décimales), et 14h 15min 13s comme 5h 93 min 90 s (décimales) Notre problème reviendrait alors à poser cette soustraction classique :

$$\begin{array}{r}
 5,9390 \\
 - \quad 3,5781 \\
 \hline
 2,3609
 \end{array}$$

Le trajet aurait donc duré en temps décimal 2h 36 min 9 s ! Simple, rapide et pratique mathématiquement si l'on pense à toutes les contorsions qu'il faut faire

dans notre système de temps. Mais cette simplification opératoire a une contrepartie dans la pratique : celle de posséder une montre décimale. Ce qui entraîne d'adapter ou de transformer toutes les montres et horloges existantes. Problème qui comme nous le verrons, n'est pas sans conséquence économiquement.

La deuxième moitié XIX^{ème} siècle, est marquée par un développement sans précédent des transports maritimes, des transports terrestres et des moyens de communication comme le télégraphe³. Des activités qui mettent l'heure et tous les calculs comme ceux que nous avons présentés ci-dessus, bien plus au centre des pratiques humaines que durant les siècles précédents⁴. De plus, remarquons comment la différence entre ces deux estimations temporelles (environ 5 heures et demi *sexagésimales* et 2 heures et demi *décimales*) est importante d'un point de vue du « ressenti personnel du temps ». Or c'est justement ce ressenti, nous le verrons, qui va être un obstacle majeur à l'adoption de la décimalisation du temps, car cela oblige à modifier des habitudes qui sont déjà bien ancrées dans notre quotidien. On pourrait aussi penser que le basculement simplificateur en mathématiques aurait pu avoir lieu dans le passé, à savoir bien avant qu'il ne s'instaure dans nos pratiques quotidiennes. Alors pourquoi n'a-t-il jamais eu lieu et en particulier pourquoi n'a-t-il pas eu lieu pendant la deuxième moitié du le XIX^{ème}

³ On peut consulter à ce sujet *L'histoire* de Malet et Isaac pp 946-964 (Malet et Isaac, 1994).

⁴ On peut consulter au sujet de l'importance de l'heure dans cette deuxième moitié du XIX^{ème} siècle le discours de Hervé Faye : « Sur la différence de longitude entre Paris et Londres », *Mémoires de l'Académie de Stanislas*, 1855.

siècle, période où les calculs horaires commençaient à prendre de plus en plus d'importance dans le vécu quotidien de chacun ?

Le critère de simplification des calculs mathématiques était-il suffisant, en soi, pour justifier une réforme de la mesure du temps ? Et le fait que la décimalisation du temps soit une conséquence de la réforme du système métrique pouvait-il suffire à son adoption dans la société française d'abord, puis dans les autres ensuite ? Est-ce que ces idées étaient suffisantes pour espérer les faire accepter par tout le monde ? Nous pouvons bien l'imaginer, les choses n'ont pas été si simples. Pour réussir cette réforme bien d'autres paramètres rentraient en jeu.

En nous appuyant essentiellement sur les livres de Gerhard Dorhn-Van Rossum (Dorhn-Van-Rosum, 1997), Jacques Gapaillard (Gapaillard, 2011), David Landes (Landes, 1987), Martina Schiavon (Schiavon, 2013), Ken Alder (Alder, 2005), Peter Galison (Galison, 2005) et des réflexions engagées pendant les cours Madelhis⁵, nous avons remis dans leur contexte la réforme de la décimalisation du temps en essayant de faire émerger les autres facteurs qui devaient être pris en compte pour l'adoption du procédé et la réussite de la réforme de la décimalisation du temps. Nous traiterons ainsi, de questions plus pratiques et matérielles liées aux instruments, du patriotisme français, de la politique intérieure de la France, de sa place dans le contexte international, du développement des transports et des communications au XIX^{ème}, et des congrès internationaux sur l'heure ou sur la

⁵ En particulier les cours de Martina Schiavon, « Approfondissement sur les instruments » et « Artisans : Formation des apprentis, usines, boutiques et vente ».

géodésie. Tous ces éléments ont participé de cette réforme, nous le verrons, mais comment ont-ils contribué à la faire avancer ou reculer ? C'est ce que nous allons essayer d'expliquer dans ce mémoire, en nous appuyant sur les archives du Bureau des longitudes.

Nous commencerons notre étude avec un dossier retrouvé aux Archives nationales et référencié sous le numéro F/17/3716⁶. Il

porte le titre « affaire Macé ». Il comporte une quinzaine de documents datés entre octobre 1886 et juillet 1890 : 3 lettres de Macé au ministre de l'Instruction publique et des Beaux-arts, 6 documents relatifs à une pétition déposée par Macé à la Chambre des députés, 5 documents d'échanges entre les différentes institutions (Bureau des longitudes, Chambre des députés, ministère de

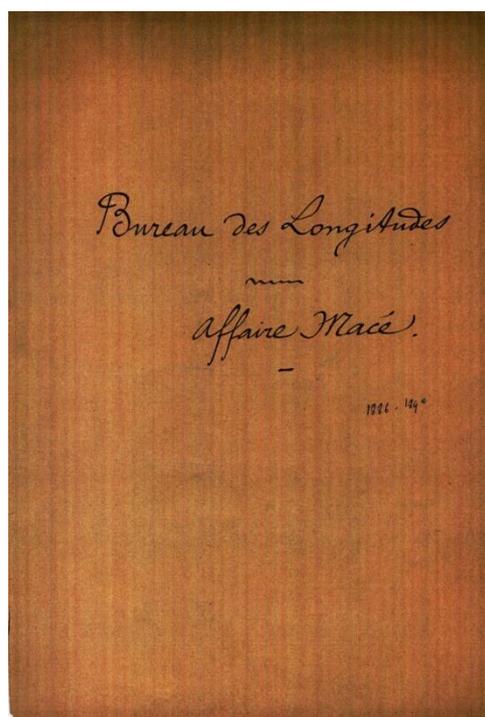


Figure 1 : L'affaire Macé, référencé F/17/3716 aux Archives nationales.

l'Instruction publique), le fascicule de Macé « Nouvelle géodésie au décimal » imprimé en 1879 et un rapport du Bureau des longitudes sur le travail de Macé daté de juillet 1887. En partant de l'étude d'un cas spécifique, nous nous proposons de porter un éclairage particulier et à la fois singulier sur la question. En effet, Macé est à la fois un petit horloger de Nantes et, en même temps, un cas

⁶ Ce dossier m'a été transmis par ma directrice de mémoire : Martina Schiavon.

singulier dans le sens qu'il a su revendiquer l'adoption au système décimal d'abord au sein de sa ville, ensuite au Bureau des longitudes, et enfin auprès du gouvernement français. Auteur de plusieurs brochures et ouvrages qu'il a envoyé au Bureau et au gouvernement, il nous a ainsi paru une bonne porte d'entrée pour étudier d'une part les raisons et les enjeux spécifiques de la décimalisation du temps et d'autre part pour faire émerger les raisons pour lesquelles cette réforme, plusieurs fois tentée, n'a jamais abouti.

Ce mémoire se compose de deux grandes parties. Dans la première partie nous allons présenter E. Macé et les documents qui constituent l'« affaire Macé ». Ensuite, nous replacerons le texte de Macé sur la décimalisation du temps dans son contexte historique, en voyant comment elle prend son origine dans la diffusion du système métrique promu à l'issue de la Révolution française. Puis, dans une deuxième partie de notre mémoire, nous élargirons notre étude d'un cas spécifique à l'analyse du débat savant sur la décimalisation du temps à la fin du XIX^{ème} siècle. Pour cela, nous étudierons plus en détail la réponse du Bureau des longitudes à la proposition Macé, en l'analysant à la lumière de ce que nous avons appris dans la première partie. Nous verrons ainsi comment elle fait écho à la demande d'une partie importante de la communauté savante française, qui fut aussi au cœur de conférences internationales portant sur le choix du méridien origine pour le calcul de l'heure mondiale en cette fin de XIX^{ème} siècle. Enfin, nous analyserons plus spécifiquement les procès-verbaux du Bureau des longitudes concernant les travaux de la Commission de décimalisation. Celle-ci fut présidée par le

mathématicien Henri Poincaré (1854-1912), et opéra pendant la période 1897-1901. Cette commission aurait dû ainsi clore la question de l'adoption de la décimalisation du temps et en provoquer son adoption à un niveau national et international. Et pourtant....

PREMIERE PARTIE

L'« affaire » Macé et sa remise en contexte historique

Chapitre 1: L'« affaire Macé » (1886-1887)

1.1. Qui est E. Macé ?

Sans que cette affirmation ne soit péjorative, E. Macé fut un simple horloger de Nantes. Probablement pour cette raison, il a été difficile de réunir du matériel pour constituer sa biographie, et il a fallu mener une véritable enquête. Dans les documents de la liasse F/17/3716 des Archives Nationales, se référant aux fonds du Bureau des longitudes, il n'apparaît que la référence E. Macé. Quel était déjà le prénom de Macé ? Une

information utile mais qui ne se trouve pas non plus dans la brève bibliographie que lui consacre le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes. Suite à un bon contact à Nantes, qui nous a permis d'explorer les



The screenshot shows the website 'Les procès-verbaux du Bureau des longitudes' with a search bar and navigation menu. The search results for 'Macé, E.' are displayed, including fields for title, identifier, document type, name, gender, profession, and citation information.

Titre:	Macé, E.
Identifiant:	PC3030
Type de document:	Personne citée
Nom:	Macé
Prénom:	E.
Genre:	Homme
Parcours de carrière:	Horloger
Parcours de carrière simplifié:	Horloger
Pays de résidence:	France
Zone géographique:	Europe
Motif(s) de la citation:	réception de travaux; citation de travaux;
Date de première citation:	1875-10-13
Date de dernière citation:	1887-08-10
Nombre d'unités intellectuelles dans lesquelles cette personne est citée:	4
Collection:	Personnes citées dans les procès-verbaux du Bureau des longitudes
Citer ce document:	"Macé, E.", Les procès-verbaux du Bureau des longitudes, consulté le 28 octobre 2019, http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/15165

Archives municipales de **Figure 2 : Bibliographie de E. Macé sur le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes.**

cette ville, la réponse est apparue⁷. Macé se prénommaient Émile et, toujours d'après cette même source, il était né le 28 février 1821 à Pornic. Une autre indication contenue dans les Archives municipales est que, tout au moins au recensement de 1872, Macé était célibataire. Nous avons pu compléter ces informations grâce à un

⁷ Nous remercions Colette Lelay du Centre François Viète pour nous avoir aidé dans cette recherche.

article paru dans la revue *Pornic Histoire* et édité par une société d'historiens de cette ville⁸. D'après cet article, tiré des Archives départementales, Emile Macé est né à Pornic, fils de Louis Marie Macé et de Désirée Fialon. Il avait au moins deux frères : Louis et Auguste. Leur père fut aubergiste et négociant de vin dans la ville de Pornic. Auguste, un des frères d'Emile fut conseiller-municipal de Pornic de 1855 à 1889 ainsi qu'administrateur de l'Hospice de Pornic et du Bureau de bienfaisance pendant trente ans. Emile Macé est décédé le 28 février 1897 dans la même ville de Pornic.

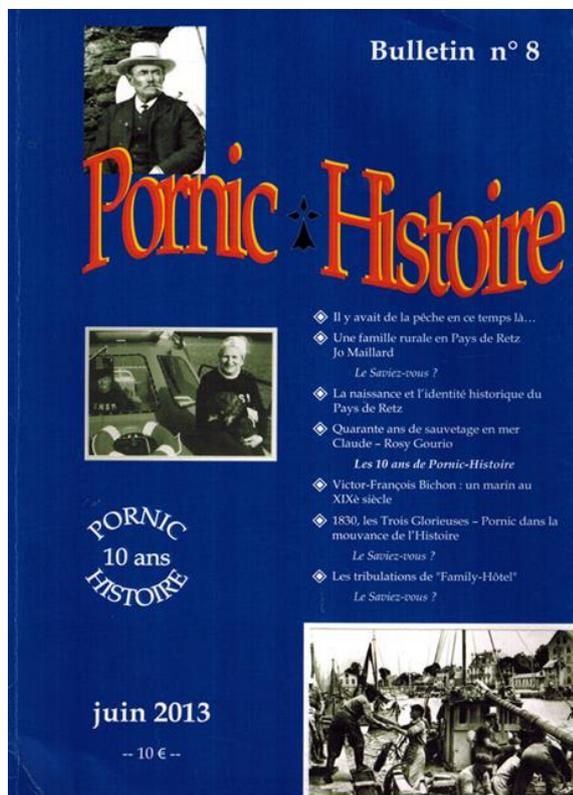


Figure 3 : Revue Pornic Histoire.

La reconstitution des grandes étapes de sa vie fut une autre tâche difficile étant donné le peu d'informations que nous avons pu retrouver sur Emile Macé. Cependant, nous avons croisé les quelques traces de celui-ci avec les études qui ont été faites sur les artisans et horlogers du XIX^{ème} siècle. A lire l'ensemble de la correspondance qu'il a entretenue avec les institutions françaises et contenue dans le dossier F/17/3716, il semble qu'Emile Macé ait eu une instruction solide, ce qui le situe à cette époque, dans une couche sociale favorisée. On le devine parce que

⁸ Annexe 1.

ses lettres sont claires et construites avec une bonne logique, sans compter que son orthographe n'est pas hasardeuse. Cette impression est aussi confirmée par la lecture de son texte « *La géodésie au décimal*⁹ », dont la version que nous possédons fut éditée en 1879. Dans cet écrit, il fait preuve d'un certain nombre de connaissances tant du point de vue mathématique (sur la connaissance du cercle, par exemple) que géodésique et cartographique (sur le calcul des longitudes, par exemple). D'autre part, Emile Macé semble avoir été un lecteur régulier et critique de journaux d'horlogerie. Par exemple dans le *Moniteur de l'horlogerie* du 20 août 1867¹⁰, on trouve la trace d'une réponse au journaliste Bernard Sernin à propos de son article sur « *La géodésie au décimal* » publié dans ce même journal le 15 juillet 1867¹¹. Macé écrit :

« J'ai remarqué, nous dit M. Macé, dans votre description, un passage qu'il serait bon de rectifier : ma division décimale est établie sur les bases des étalons déjà adoptés, tandis que celle que la Convention avait voulu fonder n'avait aucune base...¹² ».

Macé s'est aussi investi dans les sociétés d'horlogerie. Dans la *Revue Chronométrique* des années 1876-1877, un journal édité par des sociétés d'horlogerie et des chambres syndicales française, on retrouve un article signé de Macé sur la « *Poudre minérale dite Sidérophile de MM. Gourdon et Ribourg de*

⁹ E. Macé, « Nouvelle géodésie établie sur les bases du principe métrique décimal, suivie d'une nouvelle méthode de calculer les parallèles des méridiens », Nantes, Imprimerie Bourgeois, 1879.

Annexe 2.

¹⁰ <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5829480p/f2.item>.

¹¹ Annexe 3

¹² <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5829480p/f2.item>.

*Chemillé (Maine et Loire). Brevetés*¹³. Ces quelques traces, laissées par Macé, nous donnent une image de quelqu'un qui recherche ou revendique un certain « statut social » dans la corporation des horlogers. Rappelons à ce sujet que les corporations de l'Ancien Régime avaient été supprimées à la Révolution par la loi du 17 mars 1791¹⁴, nous employons donc ici le mot dans le sens de « Chambre syndicale des horlogers ». Les Chambres de patrons se sont développées depuis le début au XIX^{ème} siècle et remplissaient plusieurs objectifs. Tout d'abord, elles furent fondées pour des raisons économiques :

« Les chambres syndicales de patrons se proposaient un triple but elles devaient 1° veiller aux intérêts généraux de la profession et se faire auprès des pouvoirs publics les interprètes des vœux de la corporation; 2° fournir des arbitres compétents au tribunal de commerce et s'efforcer d'obtenir par l'organisation d'une juridiction arbitrale intérieure le règlement des litiges entre leurs membres 3° enfin, concilier, si faire se pouvait, les conflits qui viendraient à s'élever entre patrons et ouvriers, ou, si toute tentative de conciliation échouait, établir entre les patrons une solidarité qui leur permît de résister utilement aux revendications des ouvriers qui seraient jugées inacceptables. ¹⁵»

Appartenir à ces Chambres syndicales signifiait aussi, pour le fabricant d'instruments et l'artisan de cette époque, être reconnu pour sa qualité professionnelle. L'historien Pierre Dubois, dans son ouvrage sur l'histoire de l'horlogerie, rapporte les motivations qui ont mené, en 1849, à la constitution d'une Chambre syndicale des horlogers :

« Si on nous demandait encore si nous voudrions que tous les arts et tous les métiers fussent soumis au régime de la corporation, nous dirions qu'à notre avis ce serait une bonne chose; mais nous ajouterions qu'au point de vue purement moral

¹³ La Revue Chronométrique, Volume 9, 1876-1877, pages 300-301.

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6339614n/f336.image.r=Macé>.

¹⁴ Etienne Martin Saint-Léon (Martin Saint Leon, 1922), « *L'évolution de l'idée corporative de 1791 à nos jours et sur le mouvement syndical contemporain* », Paris, Felix Alcan, 1922, p 648.

¹⁵ Ibid p 653.

ce régime ne serait pas aussi nécessaire pour certains corps d'états que pour le nôtre. Voici pourquoi un bijoutier, par exemple, vend des objets plus ou moins bien travaillés et dont les formes sont plus ou moins gracieuses; le public achète les bijoux qui lui plaisent si quelques individus choisissent mal, c'est qu'ils ont mauvais goût, ils se trompent eux-mêmes. Il en est de même pour l'orfèvrerie, la ferblanterie, la quincaillerie, pour les bronziers, les sculpteurs, les peintres, les graveurs, etc ; mais pour les horlogers c'est autre chose le public n'est pas compétent pour juger si le mécanisme d'une montre ou d'une pendule est bon ou mauvais, il achète, en quelque sorte, les yeux fermés ; et, si l'horloger n'est pas consciencieux, il peut lui vendre très-aisément un objet valant à peine 100 fr, 200 et même 300 fr. Et maintenant veut-on savoir quels sont les horlogers qui trompent les acheteurs, ce sont en général les horlogers qui ne le sont que de nom. Nous ne voulons pas dire que ceux-ci trompent sciemment le public, Dieu nous en garde ! mais ils le trompent par ignorance : c'est déjà beaucoup trop. Voilà pourquoi nous voudrions que les horlogers formassent une communauté bien et dûment constituée, et alors, comme nous l'avons dit, nul ne pourrait prendre le titre d'horloger s'il n'en avait positivement le droit. Les acheteurs sauraient positivement à qui ils s'adresseraient ; et, s'ils étaient trompés, ils auraient recours à la loyauté, à l'impartialité des membres de la chambre syndicale, qui leur rendraient toujours bonne et prompte justice^{16,17} ».

En revenant à Macé, c'est une reconnaissance par ses pairs, en raison de sa « qualité professionnelle » qu'il rechercha en écrivant dans la *Revue Chronométrique*.

Les Archives municipales de la ville de Nantes, nous ont aussi appris que Macé a vécu et exercé sa profession d'horloger, une partie de sa vie, au Passage



Figure 4 : Passage de la Pommeraye, Noel 2007.

¹⁶ Pierre Dubois (Dubois, 1849), « Histoire de l'horlogerie depuis son origine jusqu'à nos jours », Paris, 1849, pp 338-339.

¹⁷ Sur les accusations qui sont faites aux horlogers par leurs clients, on peut lire l'article de Jacques Gapailard, "Le Bureau des longitudes et le passage de Paris au temps moyen" à paraître in : Martina Schiavon & Laurent Rollet, *Le Bureau des longitudes (1795-1932) au prisme de ses procès-verbaux*, PUN-Presses Universitaires de Nancy, 2020. Dans cet article l'auteur explique que les horlogers étaient accusés par leurs clients de les tromper parce que les montres qui donnaient le midi moyen ne s'accordaient pas au midi vrai donné par les cadrans solaires.

Pommeraye¹⁸ de la ville de Nantes, au numéro 30 de la galerie haute. Ceci est d'ailleurs confirmé par les documents de la liasse F/17/3716 qui contiennent diverses références au Passage de la Pommeraye. Cependant, Macé n'a pas toujours vécu à cette adresse. En effet, dans la lettre qu'il adresse au ministre de l'Instruction publique à la date du 18 juillet 1890¹⁹, il nous indique qu'il vient d'ouvrir un atelier d'horlogerie à Pornic. Cette information est confirmée dans l'article de *Pornic Histoire* où il est écrit : « *il s'installe à Nantes pour exercer son métier, mais revient vivre à Pornic au décès de son frère Auguste²⁰* ». On apprend aussi qu'Emile Macé possédait, au moment de sa mort, une maison avec un jardin dans la ville de Pornic où il avait fait installer l'horloge à double cadrans (heure classique et heure décimale) pour laquelle il avait reçu une mention honorable à l'Exposition universelle de 1878.



Figure 5 : Horloge décimale de 1795.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Temps_decimal

Le parcours professionnel de Macé semble aussi avoir été assez représentatif de celui des fabricants de précision de son époque. En effet, pour se faire connaître et vendre leurs instruments, les fabricants de la deuxième moitié du XIX^{ème} utilisaient divers moyens : les catalogues commerciaux, les Expositions universelles, les

¹⁸ https://fr.wikipedia.org/wiki/Passage_Pommeraye.

¹⁹ Lettre de Macé au ministre de l'Instruction publique, 18 juillet 1890, AN/F/17/3716.

²⁰ Pornic Histoire, Bulletin n°8, juin 2013, pp 22-23. Annexe 1.

récompenses²¹. Tout d'abord, même si nous n'avons pas trouvé trace d'un catalogue commercial des magasins Macé, à la lecture des documents retrouvés, on peut dire que Macé avait pour souci de faire connaître son travail de différentes manières. Par exemple : par des articles dans des journaux²²; mais aussi en éditant la brochure *La géodésie au décimal* et en y mettant des illustrations de ses propositions; enfin en apposant sa nouvelle horloge à double cadran (citée ci-dessus), dont l'un marque l'heure ancienne et l'autre l'heure décimale à l'aide d'un rouage fort simple, devant son atelier d'horlogerie de Pornic. Ce dernier point est d'ailleurs cité dans la lettre qu'il adresse au ministre de l'Instruction publique le 18 juillet 1890 qui fait partie de la liasse référencée F/17/3716. Ensuite, comme nous l'avons indiqué précédemment, il avait participé à l'Exposition universelle de 1878, palais du Champ de Mars, galerie du mobilier, comme exposant dans le groupe III, classe 26²³. Le catalogue officiel de cette exposition (tome 2), nous présente la classe 26 comme celle de l'horlogerie. La notice sommaire qui concerne cette classe dans le catalogue officiel de l'Exposition universelle de 1878, nous fournit des informations précieuses et détaillées sur la variété d'objets fabriqués par les horlogers de l'horlogerie français à cette époque. On peut par exemple y lire que :

« Les produits de l'horlogerie se divisent en cinq séries :
1° La grosse horlogerie, comprenant les horloges publiques et monumentales avec leurs organes spéciaux : remontoirs, échappements, sonnerie, aiguilles, cadrans, appareils d'éclairage de nuit etc. ;

²¹ Voir le cours de Martina Schiavon : Approfondissement des instruments, cours n°2, Artisans : Formation des apprentis, usines, boutiques, production et vente.

²² Article dans le *Moniteur de l'horlogerie* du 15 juillet 1867. Annexe 3.

²³ https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f229.item.r=Exposition_universelle_internationale_de_1878_à_Paris.zoom.

2° La pendulerie, comprenant la pendule de Paris, la pendule de cheminée et de voyage, la pendule-tableau, les habitacles, les huitaines diverses, les réveille-matin, les quantièmes, les jouets mécaniques, les lampes Carcel, les régulateurs, l'horlogerie électrique, les appareils télégraphiques, les compteurs divers, les boîtes à musique etc ;

3° La petite horlogerie, comprenant les montres de poche, les chronomètres de poche, les compteurs pour courses, les podomètres, etc....

4° L'horlogerie astronomique ou chronométrie, composée des montres marines, est d'une importance commerciale secondaire. Au point de vue scientifique et artistique, elle est très supérieure et n'a qu'un centre de concurrence sérieuse, à Londres ;

5° Les accessoires ou fournitures comprennent une grande variété de produits : ressorts moteurs, spiraux, pierres fines pour chapes et échappements, machines-outils, cadrans, aiguilles, clefs, timbres, cloches, etc²⁴ ».

Emile Macé a concouru dans la catégorie N°2 ci-dessus et, d'après la *Revue chronométrique*, et comme nous l'avons précédemment indiqué, il a obtenu une mention honorable²⁵. Pour terminer cette partie indiquons que, à notre

connaissance, Emile Macé ne faisait pas partie des fabricants ni des fournisseurs attirés de la Marine²⁶.

A sa mort, en février 1897, il fit une donation d'environ 23 700 frs à la ville de Pornic. En utilisant un outil de l'INSEE²⁷, nous avons

Pouvoir d'achat de l'euro et du franc

Le convertisseur franc-euro mesure l'érosion monétaire due à l'inflation

Il permet d'exprimer, sur la période 1901-2019, le pouvoir d'achat d'une somme en euros ou en francs d'une année donnée en une somme équivalente en euros ou en francs d'une autre année, corrigée de l'inflation observée entre les deux années.

Convertisseur

Somme à convertir : 23700

Monnaie d'origine : Anciens Francs Année d'origine : 1901

Monnaie de conversion : Euros Année de conversion : 2019

RÉSULTAT : 94 146,83 Euros

Compte tenu de l'érosion monétaire due à l'inflation, le pouvoir d'achat de 23 700,00 Anciens francs en 1901 est donc le même que celui de 94 146,83 Euros en 2019.

Figure 6 : Convertisseur Francs-Euros.

estimé cette somme à 94 150 euros de nos jours. C'est bien sûr une estimation qui devrait être confirmée en analysant la période étudiée. On peut toutefois indiquer,

²⁴ Sommaire de la classe 26, classe de l'horlogerie, Exposition universelle 1878, tome 2. [https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f215.item.r=Exposition universelle internationale de 1878 à Paris.zoom](https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f215.item.r=Exposition_universelle_internationale_de_1878_à_Paris.zoom).

²⁵ <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6424225g/f165.image.r=Macé9>.

²⁶ Que Macé n'appartienne pas à la catégorie des fournisseurs de la Marine, on le devine aussi par la lecture du 4° de l'extrait ci-dessus. Nous avons par ailleurs confirmé cette information grâce à Colette Le Lay de l'Université de Nantes que nous remercions.

²⁷ <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/R42810>.

à titre de comparaison, qu'à la fin du XIX^{ème} siècle, un membre titulaire du Bureau des longitudes touchait une pension annuelle de 5 000 à 6 000 francs ; qu'un adjoint était rémunéré 4 000 francs ; que le garçon de bureau gagnait environ 500 francs par an²⁸. En revenant ainsi à la donation faite par Macé à sa mort, on peut affirmer qu'il s'agissait d'une somme assez importante, conséquence de son activité professionnelle ou d'héritage. Cette information confirmerait que Macé, sans que cela ne soit péjoratif, était un « petit bourgeois »²⁹. D'ailleurs, cette donation fut faite à la condition que son nom fut attribué à une des places de la ville³⁰. Son testament stipulait même de manière précise : « *On fera une place publique aussi agréable que possible et qui portera le nom de Place MACE*³¹ ». Ce qui nous confirme que Macé avait une certaine estime de lui-même et qu'il était à la recherche d'un statut social reconnu. La place Macé existe toujours dans la ville haute de Pornic. Emile Macé est par ailleurs enterré dans le caveau familial de Pornic qui est surmonté d'un globe. Celui-ci fait référence au système décimal et comporte de ce fait 10 mois. On peut encore voir sa tombe de nos jours au cimetière de Pornic.



Figure 7 : Tombe d'Emile Macé. Image Framboise à Pornic.

²⁸ Schiavon Martina & Rollet Laurent : « *Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1931)* », 2017, p 56.

²⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Petite_bourgeoisie.

³⁰ Pornic Histoire, Bulletin n°8, juin 2013, pp 22-23.

³¹ Ibid.

1.2 Présentation des documents des Archives Nationales référencés F/17/3716

Nous avons précédemment dit que les documents qui servent de base à notre étude sont essentiellement référencés aux Archives nationales sous la cote F/17/3716. La liasse de « l'affaire Macé » que nous manipulons provient d'échanges entre le ministère de l'Instruction publique et le Bureau des longitudes au sujet d'une affaire scientifique. L'analyse de ce dossier nous permettra d'avoir une première vue du contexte historique et des personnages de notre étude, et de faire émerger quelques éléments caractéristiques au sujet de la réforme de la décimalisation du temps.

Parmi les documents référencés sous le numéro F/17/3716 des Archives nationales, il y a une brochure intitulée : « Nouvelle Géodésie au décimal³² ». Elle fut écrite par Macé et imprimée en 1879. Elle constitue le point de départ de « l'affaire Macé » que nous allons présenter. L'auteur y présente l'intérêt qu'il y aurait à passer au système décimal tant au niveau de l'heure que pour les calculs géodésiques. Remarquons tout de suite, que, en lisant les procès-verbaux du Bureau des longitudes, on peut constater qu'une brochure analogue lui a déjà été communiquée en octobre 1875. En effet dans le procès-verbal du 13 octobre 1875, on trouve la mention suivante : « *Le Bureau reçoit 1° Le volume de la Connaissance des temps pour 1877, présenté par M. Loewy. 2° Le n° 2056 des Astro. Nachr. 3° La Géodésie au Décimal par M. Macé, horloger à Nantes. 4° La Loi Fédérale (Suisse)*

³² Annexe 2.

*des Poids et Mesures, du 3 Juillet 1875*³³ ». Comme la liasse référencée aux Archives nationales sous le numéro F/17/3716 concerne les années 1886-87, on peut constater, que Macé avait contacté le Bureau des longitudes il y a déjà une douzaine d'années auparavant. A ce sujet, dans « *Le Moniteur de l'horlogerie : journal industriel et spécial pour MM. les horlogers* » du 15 juillet 1867, nous avons déjà cité l'article de Bernard Sernin qui présente la « *Géodésie au décimal* » de Macé³⁴. Il est d'ailleurs intéressant de remarquer que, dans cet article, le journaliste fait état de démarches datant de 1861 de Macé auprès du ministre de la Marine, au sujet de la décimalisation du temps : « *A la fin de 1861, il adressa au ministre de la Marine le plan explicatif d'une boussole centigrade ; M le Ministre le renvoya à l'institut où il est resté oublié* ». Première constatation que l'on peut faire sur les propositions d'Emile Macé : cet horloger propose la décimalisation du temps, et malgré l'insuccès de ses démarches, il persiste dans son propos depuis de nombreuses années.

En 1886, Macé avait déjà tenté plusieurs fois de faire connaître sa proposition de décimalisation. Mais cette année-là, à la suite de l'inaboutissement de ses démarches, Macé s'adressa directement à la Commission des pétitions de la Chambre des députés. En effet, une pétition est conservée dans le dossier des Archives nationales. Dans les premières lignes on lit : « *Voilà bientôt la vingt neuvième année que j'ai commencé à présenter mes nouvelles divisions métriques au gouvernement français et depuis cette époque j'ai toujours persisté auprès des*

³³ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 13 octobre 1875.

³⁴ Annexe 3.

hommes de pouvoir et de science pour le faire adopter. Je n'ai pas pu jusqu'à ce jour y réussir...³⁵ ». Ensuite, Macé explique que s'il se lance dans cette démarche, c'est pour défendre l'honneur de son pays et pour avoir enfin une réponse de la part du gouvernement français sur une question qui traîne depuis la création du système métrique:

« L'administration chargée d'adopter ou de rejeter ce travail a sans doute des motifs bien sérieux pour ne pas se prononcer sur cette question, mais le gouvernement français a ses intérêts à conserver dans cette affaire car il n'est pas à supposer qu'il verrait avec indifférence les autres nations s'en emparer et ensuite la contraindre de l'adopter ce système après en avoir refusé le privilège. Evitons s'il est possible l'humiliation. Je crois que le seul moyen d'en sortir serait de nommer une commission composée de membres de l'assemblée législative qui se mettrait en rapport direct avec l'administration pour s'entendre à donner une solution décisive sur ce travail³⁶ ».

Dans la même liasse, on trouve aussi une lettre, datée du 30 novembre 1886, de la présidence de la Chambre des députés à l'intention du ministre de l'Instruction publique et des Beaux-arts dans laquelle on lit : « *conformément à la résolution de la 9^{ième} commission des pétitions devenue définitive au terme de l'article 66 du règlement et insérée au journal officiel du 30.9^{bre} 1886, la pétition de M Macé horloger à Nantes* » est « *inscrite au rôle général sous le numéro 660³⁷* ». Ceci est confirmé par le document intitulé « *Annexe au feuilleton n° 151³⁸, page 38* » du jeudi 20 janvier 1887. La lettre fut donc...archivée !

³⁵ Lettre de Macé au président de la Chambre des députés, pétition n°660 arrivée le 14 octobre, AN F/17/3716. Annexe 4.

³⁶ Ibid.

³⁷ Lettre de la présidence de la Chambre des députés à l'intention du ministre de l'Instruction publique, 30 novembre 1886, AN F/17/3716.

³⁸ Annexe au feuilleton n°151, 20 janvier 1887, AN F/17/3716.

Mais pourquoi cette pétition fut-elle transmise au ministère de l'Instruction publique et des Beaux-arts ? En effet, la pétition de Macé était, initialement, adressée au président de la Chambre des députés. Pour comprendre ce point, il faut s'arrêter sur le texte du marquis Henri Marie Auguste Ferron de la Ferronnays (1842-1907)³⁹ qui fut rapporteur de la pétition de Macé d'octobre 1886⁴⁰. Dans ce texte, le marquis de la Ferronnays, afin de mieux cerner l'intérêt de la proposition de Macé, fait, dans un premier temps, un bref historique des tentatives précédentes de décimalisation du temps, du cercle et des unités cartographiques. S'il considère alors que Macé est « *plus hardi que ses devanciers* », il reste très réservé sur le fait que sa proposition puisse facilement être mise en place tant elle risque de heurter de nombreuses habitudes de la vie usuelle ou scientifique. C'est pourquoi, le marquis considère que c'est « *avant tout une question internationale que soulève la pétition de Mr Macé* » et que par conséquent il faut « *la renvoyer au ministre de l'Instruction publique pour être transmise en temps et lieu à la commission internationale du mètre* » qui, rappelons-le, dépend de ce ministère.

A travers ces premiers documents, on voit que la démarche de Macé, que l'on peut qualifier de plus « forte » par rapport à celles qu'il avait entreprises depuis plus de 29 ans, a tout au moins déclenché un parcours administratif au sein de la Chambre des députés et du ministère de l'Instruction publique et des Beaux-arts. Le 23 décembre 1886, le ministre de l'Instruction publique accusait réception auprès du président de la Chambre des députés d'une « *pétition tendant à la création d'une*

³⁹ [http://www2.assemblee-nationale.fr/sycomore/fiche/\(num_dept\)/4178](http://www2.assemblee-nationale.fr/sycomore/fiche/(num_dept)/4178).

⁴⁰ Rapport du marquis de la Ferronnays sur la pétition n°660, AN F/17/3716.

*commission spéciale qui serait chargée d'examiner un système des nouvelles divisions métriques inventé par Mr Macé horloger à Nantes*⁴¹ ». On constate ainsi que la démarche de Macé trouve un écho au sein du monde politique. Comme le demande la procédure, le ministre transférait le dossier de cette affaire au président du Bureau des longitudes afin qu'il soit soumis à la Commission du Mètre. Nous reviendrons plus loin sur le Bureau des longitudes qui reçoit le dossier le 23 décembre 1886. Concernant la Commission du Mètre, rappelons que celle-ci constitue la section française de la Commission Internationale du Mètre qui fut réunie en 1869 à l'initiative du gouvernement français. Elle a abouti à la fondation du Comité International des Poids et Mesures (Convention du mètre, 20 mai 1875). La Commission du Mètre dont il est question dans cette étude, a collaboré avec le Comité International des Poids et Mesures jusqu'en 1890⁴². Depuis le premier envoi enregistré dans le procès-verbal de 1875, la machine administrative était en marche et il fallait donner une réponse à Macé !

Les documents suivants à notre disposition sont en lien avec la réponse qui a été donnée à Macé par le gouvernement français. On y trouve, tout d'abord, une lettre de Macé, référencée en juin 1887, où celui-ci se plaint de n'avoir toujours pas eu de réponse de l'institution au sujet de sa pétition⁴³. L'absence de cette réponse fut peut-être due, comme il est indiqué dans cette lettre, au changement de ministre.

⁴¹ Lettre du ministre de l'Instruction publique au président de la Chambre des députés, 23 décembre 1886, AN F/17/3716.

⁴² Pour plus de précisions sur cette question on peut consulter l'ouvrage : « La convention internationale du mètre » de Benoît, Justin-René (1844-1922) (Benoît, 1905). <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb33879243m>.

⁴³ Lettre de Macé au ministre de l'Instruction publique, juin 1887, AN F/17/3716.

En effet, le ministre de l'Instruction publique en décembre 1886, le chimiste Marcellin Berthelot (1827-1907)⁴⁴, céda son poste le 30 mai 1887 (notons qu'il n'avait occupé son poste qu'à peine six mois). Probablement occupé par d'autres choses importantes sur cette brève période, Berthelot avait laissé l'affaire de côté. En tout cas, le nouveau ministre de l'Instruction publique et des Beaux-arts, Eugène Spuller(1835-1896)⁴⁵, lui répond par une lettre du 23 juin 1887 que sa pétition a été transmise au Bureau des longitudes⁴⁶. Et le 27 juin, il relance le Bureau des longitudes sur la pétition Macé par une lettre adressée à son président⁴⁷. A noter, que l'on trouve aussi la trace de cette relance dans les procès-verbaux du Bureau des longitudes puisque à la séance du 29 juin 1887 on lit : « *Le ministre écrit au sujet de M. Macé qui avait envoyé le 23 Décembre dernier un dossier au sujet de nouvelles divisions métriques. M. Bouquet de la Grye rapportera ce dossier mercredi prochain et fera un rapport* ». A la suite de la relance du ministre, qui souhaite clore rapidement l'affaire, la question est discutée au sein du Bureau des longitudes : on trouve en effet la réponse du Bureau le 9 juillet 1887 sous la forme d'un rapport rédigé par l'ingénieur hydrographe



Figure 8 : Anatole Bouquet de la Grye (Image Wikipedia).

⁴⁴ Marcellin Berthelot, né à Paris le 25 octobre 1827 et mort à Paris le 18 mars 1907. Chimiste, physicochimiste, biologiste, épistémologue français. Il fut élu sénateur, puis nommé ministre des Affaires étrangères et ministre de l'Instruction publique (11 décembre 1886-30 mai 1887).

⁴⁵ Eugène Spuller, né le 8 décembre 1835 à Seurre (Côte-d'Or) et mort le 23 juillet 1896 à Sombornon (Côte-d'Or). Avocat, écrivain et journaliste. Il fut ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts du 30 mai 1887 au 12 décembre 1887.

⁴⁶ Lettre du ministère de l'Instruction publique à Macé, 23 juin 1887, AN F/17/3716.

⁴⁷ Lettre du ministère de l'Instruction publique au président du Bureau des longitudes, 27 juin 1887, AN F/17/3716.

Anatole Bouquet de la Grye (1827-1909)⁴⁸. Le rapport⁴⁹ est transmis par l'actuel président du Bureau le physicien Hippolyte Fizeau (1819-1896)⁵⁰.

Deux autres documents, issus du ministère de l'Instruction publique et des Beaux-arts, nous renseignent sur la suite donnée à la pétition de Macé.



Figure 9 : Hippolyte Fizeau (Image Wikipedia).

Tout d'abord, un document ayant pour objet « *un projet de nouvelle géodésie au décimal* », daté du 9 juillet 1887⁵¹. Ce document, fait état de la transmission du rapport de Bouquet de la Grye à Macé et, par là même, il clôt sa démarche au niveau institutionnel. Ensuite, un deuxième document, daté 3 août 1887, ayant pour objet « *Accusé de réception* » et adressé au président du Bureau des longitudes, remercie ses membres⁵².

Les deux derniers documents contenus dans le dossier F17/3716 des Archives nationales sont des lettres de Macé au ministre de l'Instruction publique qui exprime sa déception. Une première lettre, datée du 13 août 1887, accuse réception de la lettre du 9 juillet du ministre et du rapport de Bouquet de la Grye

⁴⁸ Une bibliographie d'Anatole Bouquet de la Grye est en Annexe 6.

⁴⁹ Rapport de Bouquet de la Grye sur le travail de Mr Macé, juillet 1887, AN F/17/3716, Annexe 5.

⁵⁰ Armand Hippolyte Fizeau, né à Paris et mort au château de Venteuil, aux environs de La Ferté-sous-Jouarre, est un physicien, astronome français qui travailla notamment sur la lumière. Il fut membre de l'académie des sciences à partir de 1860. Il entre aux Bureau des longitudes en 1878. <http://bdl.ahp-numerique.fr/items/show/11984?collection=30&page=11>.

⁵¹ Lettre du ministère de l'Instruction publique à Macé, 9 juillet 1887, AN F/17/3716.

⁵² Lettre du ministère de l'Instruction publique au président du Bureau des longitudes, 3 août 1887, AN F/17/3716.

qui l'accompagnait⁵³. Dans cette missive, Macé fait part de son profond mécontentement quant à la réponse qui lui a été faite : *« j'en suis encore à me demander comment un savant ose attaquer sans rougir une pareille question ; et je crois que le véritable but en faisant leurs conclusions, c'est de ne pas donner de solution à l'auteur ; mais l'histoire des sciences est là pour nous juger un jour⁵⁴ »*.

Dans la deuxième, datée du 18 juillet 1890, Macé relance le ministre de l'Instruction publique au sujet de la division décimale du cercle et de l'heure décimale⁵⁵. A cette date, il ne semble toujours pas avoir abandonné son combat ! En effet, d'une part, il a fait fabriquer, par un horloger du Jura, *« une horloge à double cadran dont l'un marque l'heure ancienne et l'autre l'heure décimale à l'aide d'un rouage fort simple de minuterie⁵⁶ »*. D'autre part, il continue à penser que son système ne présente que des avantages et que le principal obstacle à sa mise en place se trouve dans l'indécision du gouvernement qui n'arrive pas à proposer une réforme à ce sujet et à une échelle internationale : *« Si donc toute l'horlogerie peut à très peu de frais marquer l'heure décimale, il ne resterait plus à considérer que la question internationale [...] Mais la France se décidera-t-elle à se mettre à la tête de cette réforme depuis longtemps désirée ? L'avenir décidera⁵⁷ »*.

Cette présentation des sources fait déjà ressortir plusieurs éléments au sujet de Macé et de de la décimalisation du temps. Tout d'abord, sa ténacité qui souligne

⁵³ Lettre de Macé au ministre de l'Instruction publique, 13 août 1887, AN F/17/3716.

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Lettre de Macé au ministre de l'Instruction publique, 18 juillet 1890, AN F/17/3716.

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ Ibid.

comment cette question tourmente son « esprit de français », pour le moins, depuis de nombreuses années. D'ailleurs, dans son rapport, le Marquis de la Ferronnays, nous indique qu'il y a eu auparavant d'autres propositions sur ce sujet, sans donner d'exemples. Cependant, bien que la décimalisation du temps trouve un écho chez certains acteurs du monde politique, elle ne semble pas être considérée suffisamment importante pour déclencher une action du gouvernement tout au moins pendant les années 1887-1890 pendant lesquelles se déroulent l'affaire Macé. Peut-être cela est-il dû au fait qu'elle risque, comme nous l'affirme le Marquis de la Ferronnays, de bouleverser de nombreuses habitudes, ou peut-être parce que le passage au décimal engendrerait une réforme d'un coût économique non négligeable, comme nous le verrons dans la deuxième partie. Ensuite, cette réforme ne peut pas s'envisager au niveau d'un seul pays, car elle en déterminerait l'isolement économique et donc la ruine, et donc nécessite une prise de position du gouvernement français forte dans la politique internationale. Enfin, de par son action passée sur le système métrique, la France semble être le pays qui doit « naturellement » porter cette réforme.

Cette présentation du dossier nous fournit des éléments supplémentaires sur la personnalité de Macé : cet horloger a eu une éducation solide, il lit régulièrement les journaux de son époque, il est particulièrement fidèle à ses idées et il les défend fermement depuis quelques années. Il semble aussi animé par un fort sentiment patriotique. Enfin, on peut aussi remarquer qu'il ne semble pas se soucier des conventions sociales pour défendre ses idées : il ose, pour ainsi dire, écrire

directement au ministre, au Bureau des longitudes en 1875, et envoyer une pétition à la Chambre des députés.

1.3 La géodésie au décimal de E. Macé

Maintenant que nous connaissons le contenu de la liasse référencée F/17/3716 aux Archives nationales, nous allons nous concentrer davantage sur le contenu de la brochure intitulée « Nouvelle Géodésie au décimal » qui fut écrite par Emile Macé et éditée en 1879. Ce document est à la base de toute « l'affaire Macé » et constitue aussi notre point d'entrée sur la question de la décimalisation du temps.

La « Nouvelle Géodésie au décimal » se compose de quatre grandes parties.

Dans une première, intitulée *Géodésie ou (au) décimal*, Emile Macé commence par présenter les raisons de sa démarche :

« Il était indispensable de mettre les divisions de la sphère et du cercle en rapport avec les étalons reconnus par la France.....afin de faire disparaître les divisions arbitraires et vicieuses actuellement employées, et de combler la lacune choquante que présente, sous ce rapport, notre système décimal. Or les nouvelles divisions que je propose sont parfaitement établies, sur les bases de notre principe métrique décimal, et je suis convaincu que si elles étaient adoptées, elles contribueraient puissamment au progrès de la géographie, qu'elles offriraient à l'industrie les applications les plus profitables à son développement, et qu'elles rendraient d'immenses services à la navigation⁵⁸ ».

Ensuite, il nous présente ses propositions. Tout d'abord, il propose de diviser la sphère en dix principales latitudes et en dix principales longitudes. Puis chacune d'elles se divise en dix degrés qui se divisent eux-mêmes en cent minutes. Enfin la minute se divise en cent secondes. Dans ce découpage du cercle, si le rayon de la

⁵⁸ E. Macé (Macé, 1879), « Nouvelle géodésie au décimal », Bourgeois, Nantes, 1879, p 5.

Terre est de 6371 km, on a que 1 degré décimal représente $\frac{2\pi \times 6371}{100} \approx 400km$. Or $400km = 100 \times 4km$ et $4km$ représente la lieue métrique qui est environ la distance qu'une personne peut parcourir en une heure⁵⁹. Ainsi tout grand cercle (équateur terrestre) correspond à cent lieues métriques au degré, soit une lieue métrique par minute soit quarante mètres par seconde. En d'autres mots, selon nous, Macé fait ici un choix symbolique : en choisissant la lieue métrique comme référence, il semble vouloir lier la graduation de la circonférence avec une unité liée à l'Homme. Peut-être pense-t-il que cette étape est indispensable pour lancer une réforme des unités de mesure de la circonférence terrestre et du temps. Mais Macé ne souhaite pas s'arrêter là. Il propose de « *mettre les divisions du cercle horaire en rapport avec les divisions de la sphère* ». Ainsi, de la même manière que la longueur de l'arc de méridien lie depuis la Révolution française la nature à l'unité de mesure de longueur, l'équateur, par le décimal, lierait l'autre coordonnée de la Terre à l'heure. La Nature et le Temps se retrouveraient ainsi parfaitement reliés dans le « système métrique décimal » ainsi que nous le verrons plus loin. Aussi propose-t-il de diviser le cercle horaire (qui représente pour lui un jour) en dix heures, l'heure en cent minutes et la minute en cent secondes. De cette manière « *la division du cercle horaire mise en rapport avec la division du cercle en cent degrés, donne pour la traduction du degré en heure : 1 degré par dix minutes, dix degrés par heure....* ». On peut au passage remarquer que la position de Macé a varié au cours du temps sur la division horaire de la journée. En effet, dans l'article

⁵⁹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lieue>. La lieue métrique vaut 4 km.
<https://fr.wiktionary.org/wiki/lieue>.

du *Moniteur de l'horlogerie* qui date de juillet 1867, sa proposition était de « *diviser le jour en vingt heures, l'heure en cinquante minutes et les minutes en cinquante secondes*⁶⁰ ». Ce qui était évidemment moins pratique car cette dernière division du jour ne permettait pas la conversion 1 degré par 10 minutes ! Dans *la Géodésie au décimal*, la simplicité de la conversion proposée par Macé, n'est toujours pas suffisante à ses yeux et doit s'étendre à d'autres objets. Il divise ainsi le cercle de la boussole en 100 degrés (de sorte que les 4 points cardinaux soient espacés de 25 degrés). Il applique aussi cette démarche au niveau du cercle zodiacal qu'il divise en dix parties égales ce qui a pour conséquence de diviser le calendrier en 10 mois pour une année qui commencerait au solstice d'hiver. Dans son système, « *l'année comprend dix mois, la semaine comprend 10 jours ; les mois impairs ont 37 jours, les mois pairs n'ont que 36 jours. Toutefois, le dixième mois a 37 jours dans les années bissextiles*⁶¹ ». Soulignons que Macé n'est pas le premier à vouloir changer le calendrier ainsi que nous le verrons plus loin quand on reparlera du calendrier qui avait été mis en place après la Révolution française. Néanmoins, on peut signaler que son approche « décimalisée » du calendrier semble finalement une notion qui est restée assez théorique. En effet, dans son système, à regarder la planche N°3 de son fascicule, les équinoxes et les solstices se trouvent exactement aux quatre points cardinaux de son cercle zodiacal⁶². Ceci peut paraître surprenant lorsque l'on sait que les dates de ces phénomènes astronomiques sont variables

⁶⁰ « *Le Moniteur de l'horlogerie : journal industriel et spécial pour MM. les horlogers* » du 15 juillet 1867. Annexe 3

⁶¹ E. Macé, « Nouvelle géodésie au décimal », 1879, p 8.

⁶² Ibid., planche N°3.

(sur une période de 2 à 3 jours) d'une année sur l'autre. Macé semble, de notre avis, avoir ici un peu trop simplifié les choses sur ce sujet. Durant plusieurs siècles le monde savant s'est battu pour définir le temps d'une manière plus rigoureuse et précise : il a fallu cependant atteindre la révolution copernicienne pour trouver un calendrier plus exact⁶³. On peut bien imaginer l'étonnement de Bouquet de la Grye à lire la proposition d'un "simple" horloger qui pense simplifier, d'un seul coup, le calendrier en le transformant en décimal !

Date et heure (UTC) des solstices et des équinoxes
au début du xx^e siècle

Année	Équinoxe de mars		Solstice de juin		Équinoxe de sept.		Solstice de déc.	
	jour	heure	jour	heure	jour	heure	jour	heure
2001	20	13:30:44	21	07:37:45	22	23:04:30	21	19:21:31
2002	20	19:16:10	21	13:24:26	23	04:55:25	22	01:14:23
2003	21	00:59:47	21	19:10:29	23	10:46:50	22	07:03:50
2004	20	06:48:39	21	00:56:54	22	16:29:51	21	12:41:38
2005	20	12:33:26	21	06:46:09	22	22:23:11	21	18:34:58
2006	20	18:25:35	21	12:25:52	23	04:03:23	22	00:22:07
2007	21	00:07:26	21	18:06:27	23	09:51:15	22	06:07:50
2008	20	05:48:19	20	23:59:23	22	15:44:30	21	12:03:47
2009	20	11:43:39	21	05:45:32	22	21:18:36	21	17:46:48
2010	20	17:32:13	21	11:28:25	23	03:09:02	21	23:38:28
2011	20	23:20:44	21	17:16:30	23	09:04:38	22	05:30:03
2012	20	05:14:25	20	23:08:49	22	14:48:59	21	11:11:37
2013	20	11:01:55	21	05:03:57	22	20:44:08	21	17:11:00
2014	20	16:57:05	21	10:51:14	23	02:29:05	21	23:03:01
2015	20	22:45:09	21	16:37:55	23	08:20:33	22	04:47:57
2016	20	04:30:11	20	22:34:11	22	14:21:07	21	10:44:10
2017	20	10:28:38	21	04:24:09	22	20:01:48	21	16:27:57
2018	20	16:15:27	21	10:07:18	23	01:54:05	21	22:22:44
2019	20	21:58:25	21	15:54:14	23	07:50:10	22	04:19:25
2020	20	03:49:36	20	21:43:40	22	13:30:38	21	10:02:19

Figure 10 : Solstices et Equinoxes.
<https://fr.wikipedia.org/wiki/equinoxe>

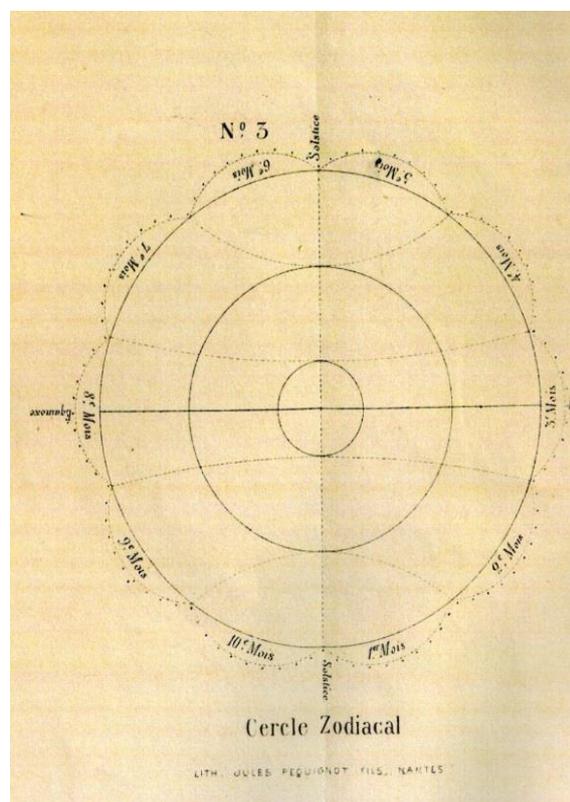


Figure 11 : Macé, Nouvelle Géodésie au décimal,
planche N°3.

Les deux figures ci-dessus, donnent des dates des équinoxes et des solstices. Dans celle de gauche, on a surligné en jaune les dates, pour 2020, des équinoxes de mars et de septembre ainsi que celles des solstices de

⁶³ On peut consulter sur l'histoire du calendrier, « Le Calendrier et ses mystères », Gispert, Jacques, 2019 (Gispert, 2019).

juin et de décembre. L'étude du tableau montre des variations irrégulières de ces dates sur la période 2001-2020. Par exemple, pour 2019, les dates des solstices de juin et décembre ainsi que celle de l'équinoxe de septembre diffèrent de 1 jour par rapport à celles de 2020 alors que la date de l'équinoxe de mars ne change pas. Des variations qui contrastent avec le système figé de Macé (figure de droite).

Dans la démarche de Macé, nous observons que la question de la décimalisation du temps est profondément liée au partage de la circonférence. La réforme qui en suivrait toucherait à la fois la manière de se repérer sur la surface de la Terre ainsi que la perception du temps. Macé pense, de plus, qu'une telle réforme ne serait pas difficile à mettre en œuvre. Pour cela, il prend l'exemple de l'heure et nous explique qu'il est facile de construire des pendules à deux cadrans (un qui indique l'heure ancienne et l'autre l'heure nouvelle). Ces pendules à double cadran devraient permettre une transition facile entre les deux systèmes et elles amèneraient tout naturellement par la suite à se familiariser avec la lecture d'une pendule réglée uniquement sur le système décimal. Ce qui, d'après lui, peut se fabriquer sans trop de difficultés techniques. De même, il nous explique que les changements à apporter aux instruments de la Marine ne seraient pas importants et devraient permettre de simplifier les calculs pour se positionner sur le globe. Cette affirmation, nous paraît discutable à plusieurs niveaux. Tout d'abord d'un point de vue pratique. En effet, 360 admet 18 diviseurs : 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 45, 90, 180, 120. Alors que 100 en a seulement 7 : 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50. Ainsi, nous imaginons que, pour un constructeur d'instrument, il vaut mieux travailler dans un système gradué en 360 car celui-ci permet plus de partages (en particulier les partages en 3-4-6-8-9) de la circonférence. D'ailleurs, depuis la Révolution française, en géodésie, on utilise fréquemment des appareils décimaux

mais gradués en grades (360° correspondent à 400 grades). Ceci vient probablement du fait que 400 admet les mêmes diviseurs que 100 plus entre autres 8,16. Ainsi le partage successif en deux est rendu plus facile. Ensuite Macé semble mésestimer le coût économique d'un tel changement de graduation des instruments. En 1897 le Capitaine Emile Guyou (1843-1915)⁶⁴, qui pilota l'expérimentation voulue par la Commission sur la décimalisation du Bureau des longitudes dont nous reparlerons plus loin, s'était : « *mis en rapport avec M. Leroy⁶⁵ qui se chargerait de la construction des chronomètres décimaux ; ces chronomètres gradués en grades, battraient deux dix-millièmes de grade. La construction durerait 8 ou 10 mois, l'instrument coûterait 1000 francs⁶⁶* ». Une somme plus que conséquente et uniquement pour un appareil ! Nous verrons d'ailleurs plus loin, en présentant le rapport de l'ingénieur hydrographe Bouquet de la Grye, que le coût des instruments représente un des arguments mis en avant pour refuser la proposition de la décimalisation de Macé.

Enfin, pour terminer cette première partie de son ouvrage, Macé nous décrit toutes les tentatives qu'il a faites depuis 1858 pour faire connaître son système décimal. Il confirme ainsi le ressenti que nous avons exprimé précédemment sur le fait que, en 1886, Macé essayait de faire valoir son point de vue depuis de nombreuses années, et qu'il ne comprenait pas pourquoi la France - qui fut pourtant la

⁶⁴ <http://bdl.ahp-numerique.fr/items/show/12006?collection=30&page=13>.

⁶⁵ Il s'agit probablement de Louis Leroy qui est le petit-fils du fondateur de la marque L. Leroy qui fut fondée en 1785 à Paris.

⁶⁶ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 12 mai 1897.

pionnière de la décimalisation du mètre - n'avait pas complété sa réforme par la décimalisation du cercle, de l'heure et du calendrier.

Une deuxième partie de son petit livre nous présente une « *nouvelle méthode pour calculer la longitude par les parallèles des méridiens* ». Rappelons qu'à l'époque de Macé, si le calcul de la latitude est chose relativement aisée, celui de la longitude présente encore quelques problèmes et est plus complexe à mener⁶⁷. C'est par l'exemple que Macé présente sa méthode, qui s'applique à toutes les divisions décimales ou en usage à cette époque dans la Marine. Il est persuadé que sa méthode par « *la simplicité des calculs, la précision des points de longitudeéviteraient la plupart des sinistres maritimes....* ». Pour les besoins de sa démonstration, il prend, en utilisant les degrés non décimaux en usage dans la Marine, le cas d'un pilote qui se trouve à 30° de latitude nord, puis le cas où le pilote se trouve à 45° de latitude sud. A travers ces deux situations, une dans l'hémisphère nord et l'autre dans l'hémisphère sud, il traite ainsi tous les cas possibles. Puis, en utilisant les proportions de la sphère terrestre et une succession d'étapes, qu'il compare « *à une véritable énumération* », Macé détermine les longitudes dans chacun des deux cas. Cette méthode ne rentre pas vraiment dans le cadre de notre étude, mais elle nous permet de réaffirmer un des objectifs que s'est fixé Macé : la simplification d'un certain nombre de calculs en utilisant les

⁶⁷ Sur les méthodes de détermination de la longitude en mer et leur facilité d'utilisation, on peut lire Guy Boistel, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? », *Histoire & mesure*, vol. XXI, 1^{er} décembre 2006, p. 121-156. <https://journals.openedition.org/histoiremesure/1748>.

unités décimales de la sphère et du temps en lieu et place des unités usuelles de son époque.

Dans une troisième partie, Macé nous présente une « *nouvelle monnaie établie sur les poids et mesures, et sur de nouveaux titres légaux invariables de l'or et de l'argent, dont la valeur intrinsèque serait de mille francs le kilo de métal d'or, et de cent francs le métal d'argent, seuls titres en rapports directs avec le système décimal ; ce qui mettrait le gramme d'or à un franc, et celui d'argent à dix centimes*⁶⁸ ». Sans entrer dans le détail de ses calculs, cette partie de son manuscrit met en avant un autre marqueur de la démarche de Macé. Il souhaite promouvoir le côté universel de la décimalisation du temps, de la sphère comme de sa nouvelle

monnaie. Il se situe ainsi dans la lignée des fondateurs du système métrique. Comme Nicolas de Condorcet (1743-1794), il place la question des monnaies dans le cadre de la réforme des poids et mesure⁶⁹. On pourrait associer à la démarche de Macé, les célèbres paroles du dernier des encyclopédistes : « *pour tous les hommes, pour tous les temps* »⁷⁰.



Figure 12 : Marquis de Condorcet : https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas_de_Condorcet.

⁶⁸ E. Macé, « Nouvelle géodésie au décimal », « Nouvelle monnaie », 1879, p 1.

⁶⁹ Pour plus de détails sur cette question on peut consulter les travaux de Louis Marquet : « Condorcet et la création du système métrique décimal ». Ainsi que : « Le Système Métrique, hier et aujourd'hui », Roussel, Yves, Marquet, Louis, Le Bouch, Albert, Association pour le Développement de la Culture Scientifique, 1997.

⁷⁰ Ken Alder, « Mesurer le monde », Flammarion, p 17.

D'ailleurs, il nous semble que, au-delà de ses propositions sur la décimalisation du temps, du calendrier et de la circonférence – et qui sont, on l'a vu, parfois critiquables –, on pourrait envisager, dans ce travail de Macé, un message de justice sociale basé sur l'égalité et l'universalité de la décimalisation analogue à celui des révolutionnaires et de Condorcet en particulier. Ce qui nous confirme ce que nous avons supposé sur l'éducation de Macé : il est un homme instruit et son travail sur la décimalisation de la monnaie, nous fait penser qu'il a probablement lu Condorcet. Par ailleurs Macé est un citoyen patriotique, investi et probablement profondément marqué par l'esprit de justice que la Révolution française a fait naître. C'est pourquoi, pour Macé, c'est le rôle de la France, dans le prolongement de la création du mètre, d'impulser la mise en place de ces nouvelles unités. Ces dernières doivent permettre : une meilleure diffusion du progrès ; de poser des bases solides pour une économie rationnelle ; et, un jour, de réaliser l'unité des peuples. Pour illustrer ce point, on peut d'ailleurs rappeler ce que serait, pour Macé, la future pièce française de cette monnaie universelle. D'un côté elle porterait le nom du pays et de l'autre la valeur de la pièce indexée sur son poids en or ou en argent. Rien de plus simple à



Figure 13 : E. Macé, « Nouvelle géodésie au décimal », « Nouvelle monnaie », 1879, p 3.

transposer dans tous les pays ! Cependant, on peut regretter que Macé ne se soit pas interrogé sur un point : est-ce que cette « simplicité » dans la mise en place d'une monnaie universelle signifierait également une facilité dans l'adoption de ce

système dans la société ? Mis à part les bienfaits de la monnaie, qui résonnent à ceux de Condorcet, Macé ne semble pas avoir réfléchi à cette question pourtant essentielle.

Dans une quatrième et dernière partie de son manuscrit, Macé présente 5 dessins qui illustrent sa démarche. On trouve ici une planche (N°2) qui représente une boussole à division décimale avec ses quatre points cardinaux écartés de 25 degrés. Une planche (N°4) qui représente des montres qui donnent à la fois l'heure actuelle et l'heure décimale dans le même mouvement. Une planche (N°3), dont nous avons déjà parlé, intitulé cercle zodiacal, qui permet de visualiser le calendrier décimal. Enfin, deux planches (N°1 et 2) illustrent sa géodésie au décimal.

1.4 Conclusion du chapitre

A la fin de cette première partie de notre étude, il ressort que Macé est un horloger « averti » dans le sens qu'il connaît les arguments et les intentions des fondateurs du système métrique ainsi que les problèmes de décimalisation et de calculs des longitudes. Sans doute sa profession d'horloger en est une des raisons. Par ailleurs, nous pensons que la proximité de son lieu d'habitation avec un des principaux ports français est aussi à considérer. En effet, dans sa lettre au ministre de l'Instruction publique datée du 18 juillet 1890, il écrit : « *Pendant un demi-siècle que j'ai exercé la profession d'horloger à Nantes, cette grande ville maritime, j'ai eu*

de fréquentes discussions avec les marins sur la division ancienne du cadran et de la boussole qui tend à sombrer sous l'impulsion du progrès...⁷¹ ».

Quoiqu'il en soit, Macé nous permet aujourd'hui une intéressante entrée dans le problème de la décimalisation. A la lecture de son travail, on peut dégager déjà quelques caractéristiques du problème de la décimalisation du temps et certaines raisons pour lesquelles cette réforme fut si difficile à mettre en place. Les marqueurs qui émergent :

- la simplicité dans le calcul théorique (et mathématique) du temps ;
- la décimalisation du temps doit être accompagnée par la décimalisation d'autres unités et en particulier de la décimalisation de la circonférence, à laquelle suit celle de la sphère etc., si on veut qu'elle prenne pleinement son sens. Elle doit donc être généralisée aussi au calendrier et à la monnaie et devenir ainsi universelle ;
- la décimalisation des horloges ne semble pas constituer un problème technique compliqué pour Macé ;
- la décimalisation du temps et de la circonférence trouvent leur légitimité dans la Révolution française ;
- la décimalisation du temps participe au rayonnement de la France ;
- elle met dans une position privilégiée la France ainsi qu'on le verra plus loin.

⁷¹ Lettre de Macé au ministre de l'instruction publique, 18 juillet 1890, AN F/17/3716.

Enfin, comme on le voit, avec la décimalisation du temps, Macé imagine une vraie « réforme » qui concerne toute la société (et son économie).

Du côté des raisons qui rendent cette réforme si compliquée à mettre en place, on peut alors énumérer :

- elle heurte de nombreuses habitudes ;
- elle ne doit pas concerner que la France. Il faut y associer d'autres pays par une intervention politique forte ;
- le plus faible nombre de diviseurs de 100 par rapport à 360 peut poser des difficultés dans la fabrication de certains instruments de précision ;
- elle peut occasionner un coût économique non négligeable pour graduer au décimal les instruments de mesure.

Observons aussi que la légalisation de la décimalisation de l'heure se traduirait dans une production massive d'horloges décimales, et dans la fortune économique de leurs fabricants, et de Macé en particulier. Nous reviendrons sur cette question dans la conclusion de ce mémoire.

Pour conclure cette première partie, les travaux de Macé nous montrent que à son époque, la décimalisation du temps ne concerne pas seulement les spécialistes des sciences : pour mieux dire, elle concerne les savants et la société entière, y compris internationale. Dans la partie 2, nous allons revenir sur ces questions.

Chapitre 2 : L'« affaire Macé » : suite d'une démarche française

(1790-1886)

La décimalisation du temps est une question récurrente depuis la Révolution française. Dans cette partie, nous reculons un peu le temps pour montrer comment la décimalisation des unités, et du temps en particulier, constitue une démarche française remontant à la Révolution.

2.1 Apparition de la décimalisation à la Révolution

En France, jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle il n'existait aucun système de mesures unifié. Malgré les tentatives de nombreux rois, qui souhaitaient réduire le nombre de mesures existantes, la France comptait parmi les pays les plus inventifs et les plus chaotiques dans ce domaine. Au moment de la Révolution française, il existait en France plus de sept cents unités de mesure différentes. Leur nom était souvent emprunté à la morphologie humaine. Par exemple, on peut citer : le doigt, la palme, le pied, la coudée, le pas, la brasses, ou encore la toise⁷², dont l'origine latine désigne l'étendue des bras, c'est-à-dire l'envergure des bras. Facteur qui compliquait encore plus la situation, ces unités de mesures n'étaient pas fixes mais variaient d'une ville à l'autre et même, d'une corporation à l'autre.

« Dans les districts, on utilisait pour le grain une mesure de capacité qui était la copie d'un boisseau gardé en lieu sûr dans le château seigneurial. Pour le vin, les mesures de capacité locales étaient dérivées d'une barrique modèle entreposée dans les caves du monastère dont le vignoble était la propriété. Il revenait aux autorités locales- échevins, maîtres de corporations, seigneurs et pères abbés- de garantir la conformité des mesures à leur étalon et de veiller à l'équité des

⁷² [https://fr.wikipedia.org/wiki/Toise_\(unité\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Toise_(unité)).

échanges commerciaux sur les marchés. En retour, ils étaient en droit de percevoir une petite commission, pour le service rendu.

Non seulement ces étalons-modèles différaient d'une communauté rurale à l'autre, mais la méthode employée dépendait elle aussi des coutumes locales. Dans certains districts, on mesurait le grain à comble, en remplissant le boisseau jusqu'à la formation d'un cône ; dans d'autres, on pratiquait la mesure à ras, en égalisant la surface ; dans d'autres encore, on tapait sur le boisseau pour tasser le contenu. La pratique courante locale dictait même la hauteur à partir de laquelle il fallait verser le grain dans le récipient, puisque le contenu pouvait se tasser de lui-même pendant l'opération⁷³ ».

Les unités pouvaient aussi varier selon la nature de l'objet mesuré. Ainsi, par exemple, la superficie des planchers s'exprimait en pieds carrés et celle des tapis en aunes carrées. Autre facteur qui compliquait les choses, chaque unité de mesure avait des multiples et des sous multiples qui s'échelonnaient de façon aléatoire. Enfin, pour terminer de brosser la situation des unités de mesures en cette fin de XVIII^{ème} siècle, on peut signaler que les mesures de volume et celles de longueur n'avaient aucun lien entre elles. Bref, tout ceci rendait tous les calculs liés à des mesures extrêmement pénibles. Les sources d'erreurs étaient nombreuses et la disparité des unités de mesure était à l'origine de fraudes lors des transactions commerciales. Cette situation portait aussi préjudice au développement des sciences. C'est pourquoi, à mesure que l'industrie et le commerce prenaient de l'ampleur, la nécessité d'une harmonisation se faisait de plus en plus pressante.

2.2 Décimalisation des unités de longueur et de volume

Le climat de réforme qui suivit la Révolution française va accélérer les choses. Politiques et scientifiques souhaitaient rompre avec les pratiques de l'Ancien Régime sur les unités de mesure. Pour cela leur idée était d'assurer l'invariabilité

⁷³ Ken Alder, « Mesurer le monde », Flammarion, 2005, pp 151-152.

des mesures en les rapportant à un étalon emprunté à la nature. En d'autres mots, il existerait une sorte d'étalon universel qui, pour utiliser une image de Condorcet en 1775, ne serait fondé sur aucun « orgueil national », et qui permettrait l'adhésion de toutes les nations étrangères. Notons au passage qu'au-delà de cet aspect universel, les hommes politiques et les scientifiques répondaient aussi à une demande qui figurait dans les cahiers des doléances⁷⁴ et par laquelle on aspirait de s'affranchir de l'arbitraire des unités de mesure seigneuriales. Le 16 février 1791, sur la proposition du Chevalier Jean-Charles de Borda (1733-1799)⁷⁵, une commission chargée de fixer la base de l'unité des mesures fut constituée. Cette commission, qui était composée de Borda, Condorcet⁷⁶, Pierre-Simon Laplace (1749-1827)⁷⁷, Joseph-Louis Lagrange (1736-1813)⁷⁸ et Gaspard Monge (1746-1818)⁷⁹ dut choisir entre trois références possibles : la longueur du pendule simple à secondes à la latitude de 45°, la longueur du quart du cercle de l'équateur, ou la longueur du quart du méridien terrestre. Le pendule battant la seconde présentait des inconvénients majeurs. Tout d'abord, le battement du pendule varie selon les

⁷⁴ Dans la France de l'Ancien Régime, les cahiers de doléances sont les registres dans lesquels les assemblées notent vœux et demandes. Dans ces recueils sont consignées les souhaits et protestations adressés au roi par les états généraux ou provinciaux. https://fr.wikipedia.org/wiki/Cahier_de_doleances.

⁷⁵ Jean-Charles, chevalier de Borda, est un mathématicien, physicien, politologue et navigateur français. On lui doit le cercle qui porte son nom et qui fut utilisé pour la mesure de l'arc de méridien. https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Charles_de_Borda.

⁷⁶ Nicolas de Condorcet est un mathématicien, philosophe, homme politique et éditeur français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas_de_Condorcet.

⁷⁷ Pierre-Simon Laplace, comte Laplace, puis 1^{er} marquis de Laplace, est un mathématicien, astronome, physicien et homme politique français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_de_Laplace.

⁷⁸ Joseph Louis de Lagrange, est un mathématicien, mécanicien et astronome sarde naturalisé français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Joseph-Louis_Lagrange.

⁷⁹ Gaspard Monge, comte de Péluse, est un mathématicien et homme politique français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Gaspard_Monge.

points du globe où l'on se trouve car l'intensité de la pesanteur n'est pas la même à toute latitude. Ensuite, le battement du pendule faisait dépendre la mesure du mètre de celle du temps. Ainsi la longueur du quart de méridien apparût comme la solution la plus simple à calculer et la plus universelle car on savait depuis Eratosthène (-276 – v. -194)⁸⁰ qu'il valait environ 10 000 km. A cette époque, on considérait la définition du méridien comme celle de l'astronomie : un méridien était donc un cercle complet, soit, pour la Terre, autour de 40 000 km⁸¹. Ainsi, le 10 millionième du quart du méridien correspond à 1 m. Le 26 mars 1791 naissait le Mètre, dont la longueur fut établie comme « sensiblement » égale à la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre. Le Mètre concrétisait ainsi l'idée de Condorcet d'une « *unité qui dans sa détermination, ne renfermait rien ni d'arbitraire ni de particulier à la situation d'aucun peuple sur le globe* »⁸².

Mais il restait encore à établir la longueur exacte du méridien, ce qui donna lieu, comme le raconte si bien l'historien Ken Alder dans son livre « *Mesurer le monde* », à une véritable épopée pour les deux scientifiques chargés de cette mission : Pierre-François Méchain (1744- 1804)⁸³ et Jean-Baptiste Delambre (1749-1822)⁸⁴.

⁸⁰ Ératosthène de Cyrène, ou simplement Ératosthène est un astronome, géographe, philosophe et mathématicien grec du III^e siècle av. J.-C. Érudite reconnu par ses pairs, il invente la discipline de la géographie, dont le terme est encore utilisé aujourd'hui. Il fut nommé directeur de la bibliothèque d'Alexandrie.

⁸¹ Il ne faut pas confondre la définition du méridien astronomique avec la définition du méridien géographique qui a été établie après la première définition du Mètre et qui représente, lui, un demi-cercle, donc approximativement 20 000 km pour la Terre.

⁸² https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas_de_Condorcet. Paragraphe: « Le député girondin ».

⁸³ Pierre François André Méchain, né à Laon le 16 août 1744 et mort à Castellón de la Plana (Espagne) le 20 septembre 1804, est un astronome français.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Pierre_Méchain.

Ces deux hommes vont se charger des opérations de triangulation qui lieront leur nom pour la postérité à cette nouvelle mesure du méridien. Ces travaux prirent près de sept ans et les conduisirent de Dunkerque à Barcelone. Bien qu'ils fussent entachés par des erreurs de mesure, ils permirent de donner une valeur au Mètre (néanmoins plus court de



Figure 14 : Méchain et Delambre.

0,2mm du réel !). L'unité de mesure de base étant déterminée, il ne restait plus qu'à établir toutes les autres unités de mesure dérivées telle que le mètre carré, le mètre cube, le litre, et le gramme. Par exemple, pour déterminer l'unité de masse, le kilogramme était égal à la masse d'un décimètre cube d'eau à une température donnée de 4°C (l'eau fut préféré à tout autre corps tel que le mercure ou l'or, à cause du fait qu'il était facile de se procurer de l'eau pure)⁸⁵. Le système métrique décimal fut finalement institué le 18 germinal an III (7 avril 1795) par la loi dite "relative aux poids et mesures". Ce nouveau système métrique décimal répondait aux attentes de simplification des unités souhaitée par les scientifiques. Il devait aussi permettre à la population française de s'affranchir de l'arbitraire des unités

⁸⁴ Jean-Baptiste Joseph Delambre, né à Amiens le 19 septembre 1749 et mort à Paris le 19 août 1822, est un astronome et mathématicien français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Joseph_Delambre.

⁸⁵ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Kilogramme>.

de mesure seigneuriales comme il était demandé dans les cahiers de doléances. Il engendra un bouleversement majeur des pratiques humaines en introduisant une véritable normalisation dans le calcul des surfaces et des volumes. Mais, comme le démontre Alder dans son livre, ce nouveau système de mesure permit surtout de faire passer la France d'une économie locale (ajustée à une communauté et donc pas exportable en dehors d'elle) à une économie nouvelle et scientifique fondée sur la normalisation et la globalité. Les premiers étalons du mètre et du kilogramme furent fabriqués en 1799 et déposés aux Archives de la République.



Figure 15 : Mètre étalon en platine de l'armoire de fer des Archives nationales.

On peut d'ailleurs aujourd'hui voir un des premiers mètres étalons en platine

qui fut fabriqué dans « l'armoire de fer » des Archives nationales⁸⁶.

Au début de XIX^{ème} siècle, que certain ont pu qualifier de « siècle du machinisme⁸⁷ », le développement des réseaux ferroviaires, l'essor de l'industrie, la multiplication des échanges exigeaient des mesures normalisées. A la fois simple en théorie dans son utilisation (car tout passage d'une surface multiple à un sous-multiple, et vice versa, s'opère par simple glissement de la virgule décimale de deux rangs, de trois rangs s'il s'agit de volume), et universel, le système métrique décimal répondait à ces exigences. En France, il faudra cependant attendre près

⁸⁶ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Armoire_de_fer_\(Archives_nationales\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Armoire_de_fer_(Archives_nationales)).

⁸⁷ L'origine de ce mot est attribuée à l'historien Jules Michelet (né le 21 août 1798 à Paris et mort le 9 février 1874 à Hyères) vers 1843. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Machinisme>.

d'un demi-siècle pour aboutir à l'adoption exclusive du système métrique décimal grâce à la loi du 4 juillet 1837. A l'étranger, il fut adopté dès le début du XIXème siècle dans plusieurs provinces italiennes ; aux Pays Bas, il fut rendu obligatoire dès 1816 ; il fut choisi par l'Espagne en 1849. Après 1860, un nombre conséquent de pays, l'avaient déjà adopté et les adhésions se multipliaient gagnant les pays d'Amérique latine. Néanmoins, tous les pays qui l'utilisaient étaient dépendants de la France chaque fois qu'il s'agissait d'obtenir des copies exactes des étalons du mètre et du kilogramme. Cette subordination à la France, ajoutée au manque d'uniformité dans l'établissement des copies, devint alors un problème important qui risquait de compromettre l'unification souhaitée. En 1875, lors d'une conférence internationale diplomatique qui aboutit, le 20 mai 1875, à la signature par les plénipotentiaires de 17 Etats du traité connu sous le nom de « *Convention du mètre*⁸⁸ », fut créé un Bureau international des poids et mesures (BIPM). Il aura pour mission initiale : d'assurer l'établissement du Système Métrique dans le monde entier par la construction et la conservation des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme; de comparer les étalons nationaux à ces prototypes; et de perfectionner les procédés de mesure afin de favoriser les progrès de la métrologie dans tous les domaines⁸⁹.

⁸⁸ https://fr.wikipedia.org/wiki/Convention_du_Mètre.

⁸⁹ Pour les questions sur le Bureau international des poids et mesures, on peut consulter : Martina Schiavon, « Itinéraires de la précision », Editions universitaire de Lorraine, chap 2 ; voir également Céline Fellag Ariouet.

2.3 Une tentative de décimalisation du temps après la Révolution

Dans sa volonté de rupture avec le passé et les temps anciens de la monarchie, la Convention décida la réorganisation, la codification et la normalisation de nombres d'éléments et d'événements de la vie quotidienne. Un nouveau calendrier en fut l'une des conséquences. Un décret du 5 octobre 1793, promulgué le 24 novembre (4 frimaire de l'an II) de la même année établit en France le *calendrier révolutionnaire* (ou républicain) basé sur le système décimal. Son point de départ fut rétroactivement fixé au 22 septembre 1792, *jour* de la proclamation de la République et date de l'équinoxe d'automne.



Figure 16 : Montre à heures duodécimales, et jours du mois et de la semaine en calendrier révolutionnaire. Exposée au musée des Beaux-Arts de Neuchâtel. Par Rama — CC BY-SA <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=875464>.

L'année fut dès lors divisée en douze mois de trois décades de dix jours. Elle se terminait par cinq jours complémentaires pour les années communes et six jours pour les années bissextiles. Le même décret du 5 octobre 1793 imposa l'heure décimale. La journée de vingt-quatre heures fut désormais divisée en dix heures de cent minutes chacune, elles-mêmes divisées en cent secondes. Ainsi, la journée commençant à minuit, à midi (dans le temps classique de 24 heures par jour) il était donc 5 heures (dans le temps décimal de 10 heures par jour) et à la fin de la

journée, à minuit, il était donc 10 heures en temps décimal. On peut donner ici un tableau des équivalences entre les deux systèmes.

Temps sexagésimale	Temps décimal
86 400 secondes	100 000 secondes
86 400/100 000 = 0,864 seconde sexagésimale.	1 seconde décimale
1 440/1 000 = 1,44 minute sexagésimale soit 0 heure 1 minute et 26,4 secondes.	1 minute décimale
24/10 = 2,4 heures soit 2 heures et 24 minutes.	1 heure décimale

On trouve d'ailleurs sur internet des pages web qui permettent d'afficher simultanément le temps standard et le temps décimal⁹⁰ un peu à la manière des horloges d'Emile Macé.

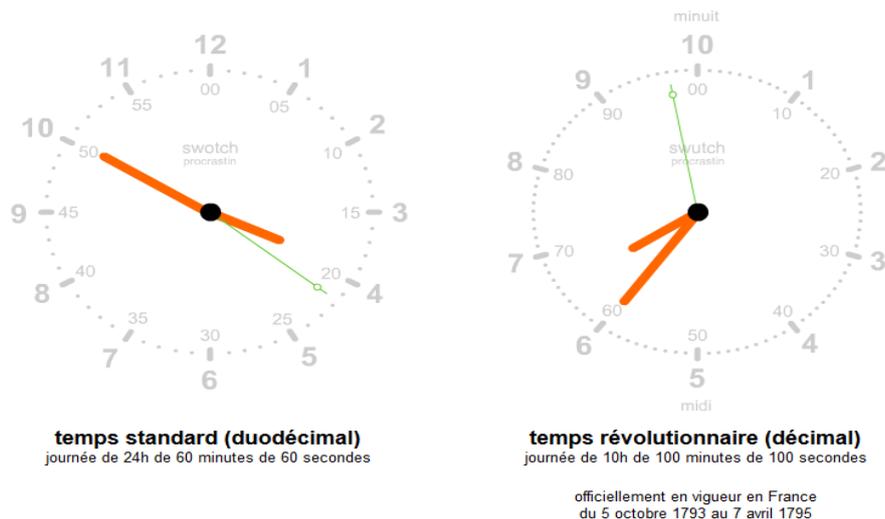


Figure 17 : Image tirée du site procrastin.fr.

⁹⁰ Pour une correspondance temps standard et temps décimal, on peut consulter une animation à double horloges à l'adresse suivante : <http://www.procrastin.fr/blog/images/temps/horloges.html>.

Pour diffuser ce nouveau temps, un concours fut organisé par le décret du 9 février 1794 afin que savants et horlogers apportent des solutions pratiques.

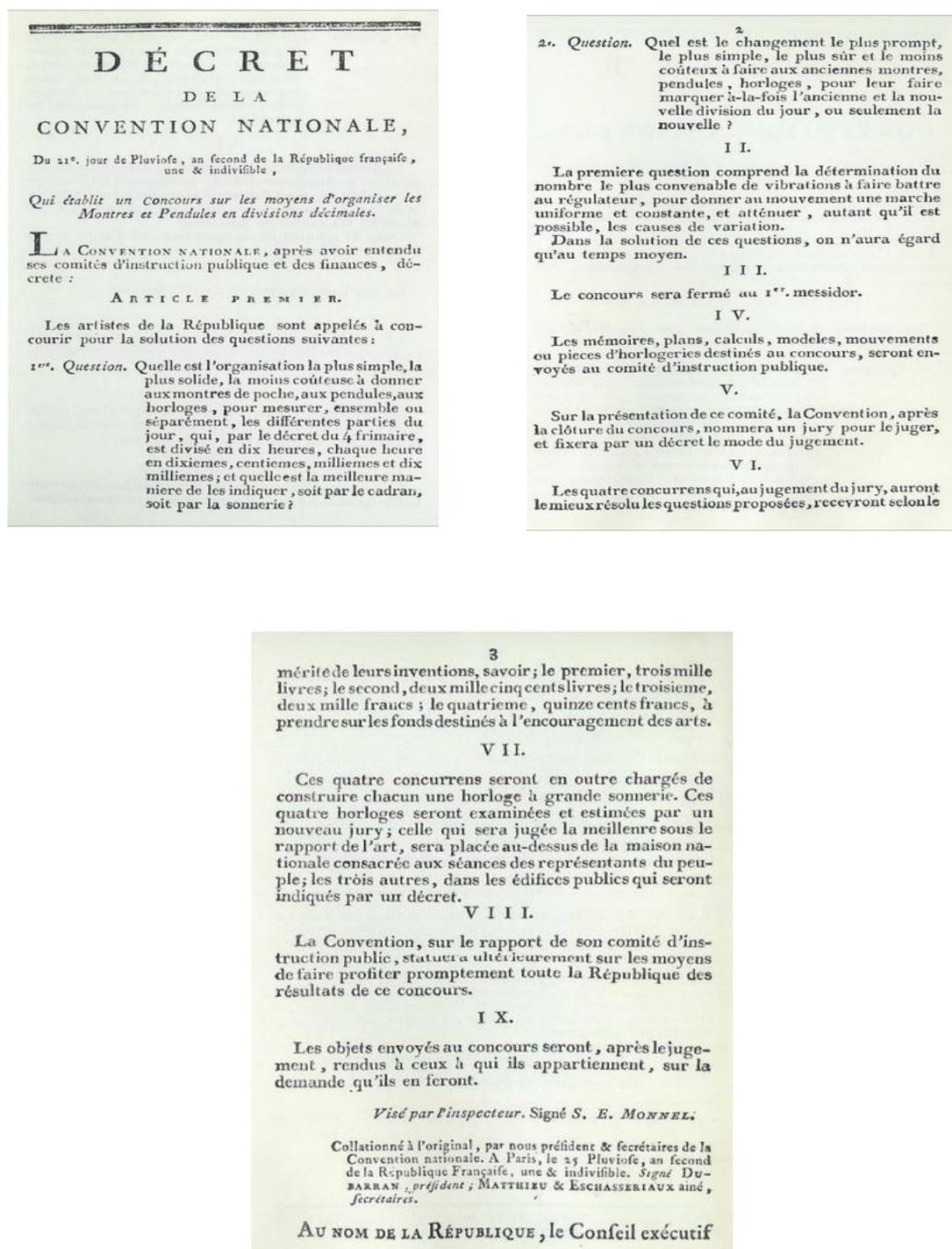


Figure 18 : le décret du 9 février 1794 qui établit un concours sur les moyens d'organiser les montres et pendules en divisions décimales.

En pleine période de terreur, les horlogers n'eurent pas le choix. Ils produisirent d'abord des montres (en quantité moyenne) puis des pendules⁹¹ (en moins grande quantité). Certains fabriquèrent des horloges à doubles cadrans afin de faciliter la transition entre les deux systèmes de gestion du temps. Cependant les montres et les horloges fabriquées selon les nouvelles normes resteront peu nombreuses et disparaîtront des maisons horlogères dès 1796. L'heure décimale, en effet, n'entra vraiment jamais dans les mœurs, tant elle changeait les habitudes. Elle fut suspendue dès le 7 avril 1795 pour une durée indéterminée. Il faudra attendre le 1^{er} janvier 1806 pour que Napoléon 1^{er} signe le décret abandonnant officiellement le calendrier révolutionnaire et le temps décimal⁹².



Figure 19 Horloge double cadrans (vers 1795),
©Musée Carnavalet.

2.4 Conclusion du chapitre

Cette partie sur l'histoire de la décimalisation en France nous permet de mieux situer les travaux de Macé sur la décimalisation du temps et sur la mise en place d'une réforme à ce sujet en cette fin de XIX^{ème} siècle. De ce que nous avons présenté dans cette partie, nous observons que la décimalisation du temps s'inscrit

⁹¹ <http://parismuseescollections.paris.fr/fr/musee-carnavalet/oeuvres/pendule-squelette-a-heure-decimale#infos-secondaires-detail>.

⁹² Jacques Tcharny <http://www.wukali.com/L-heure-decimale-une-bizarrie-de-l-Histoire-1884#Xmz7pnJcIV> et https://fr.wikipedia.org/wiki/Temps_d%C3%A9cimal.

dans une démarche universelle de décimalisation des unités qui remonte, toute au moins, à la Révolution ; la décimalisation du temps revient régulièrement dans les débats des savants révolutionnaires, et a même déjà été appliquée pendant une courte période entre 1793 et 1795 ; sa mise en place fut un échec car elle perturbait fortement les habitudes : ni les citoyens ni les horlogers n'y adhèrent. Peut-être parce qu'il n'est pas si simple de changer les habitudes dans la lecture de l'heure, même si cela est imposé par une loi. Peut-être aussi qu'il n'était pas facile de concevoir des mécanismes horlogers basés sur le temps décimal. Il n'était pas non plus garanti de pouvoir imposer ces mêmes réformes à l'étranger. Pourtant en cette fin de XIX^{ème} siècle, de nombreuses personnes, comme Macé et d'autres que nous verrons plus loin, considéraient la France comme le pays qui pouvait porter cette réforme afin d'achever sa démarche de décimalisation. Mais pour que cette réforme puisse aboutir, il fallait non seulement qu'elle soit acceptée en France mais aussi que d'autres pays la mettent en application. Rien n'était moins sûr.

DEUXIEME PARTIE

L'« affaire » Macé et la décimalisation du temps

de 1870 à 1901

Chapitre 3 : Le Bureau des longitudes et l'« affaire Macé »

3.1 Rôle du Bureau des longitudes, une institution au service de l'Etat

3.1.1 Histoire et missions

Dans les deux chapitres précédents (ou dans la première partie de ce mémoire) nous avons dit qu'Emile Macé envoya à la Chambre des députés une pétition qui, à la suite, fut transmise au Bureau des longitudes le 23 décembre 1886. Pour mieux comprendre le rôle joué par le Bureau des longitudes dans cette affaire, nous allons présenter rapidement cette institution.

Le Bureau des longitudes fut créé en juin 1795 à l'initiative de l'abbé Henri Jean-Baptiste Grégoire (1750-1831)⁹³. Celui-ci souhaitait constituer une sorte d'académie des sciences astronomiques. En effet, suite à la Révolution française, l'Académie royale des sciences avait été dissoute le 8 août 1793 et l'observatoire de Paris n'avait plus de direction. Or les tables astronomiques, que cet observatoire fournissait, étaient indispensables à la navigation maritime militaire comme commerciale. Il devenait donc impératif de créer un nouvel organisme qui aurait en charge le calcul et la publication des éphémérides nécessaires à la navigation. De plus, le nouveau système métrique, qui avait été mis en place par le régime révolutionnaire, devait être diffusé tant au niveau national qu'international. Ces deux missions, calcul et diffusion des éphémérides ainsi que diffusion du nouveau système métrique, furent deux raisons principales que Grégoire envisagea dans la création du tout nouveau Bureau des longitudes. Dès sa naissance, le Bureau acquit

⁹³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Henri_Gregoire.

la tutelle de l'observatoire de l'École militaire et de l'Observatoire astronomique de Paris. Au cœur de tout le réseau cartographique français, l'observatoire astronomique était, à ce moment, un lieu fédérateur des savoirs, et le fait de le placer sous tutelle du Bureau des longitudes conféra à ce dernier une importante autorité scientifique.

Le nom de « bureau » assimilait cette institution aux administrations techniques créées sous la Révolution, tel le Bureau de consultation pour les Arts (1791-1796). En dehors de sa mission de calcul et de diffusion des éphémérides et du système métrique, le Bureau faisait des expertises scientifiques et techniques pour l'Etat. En ce sens le Bureau des longitudes joua un rôle analogue au Board of Longitude britannique en tant que commission d'expertise de nouvelles propositions utiles à la navigation ; en revanche, une caractéristique spécifique au BDL est de diffuser le système métrique et c'est précisément pour cela qu'en 1875 Macé demande son avis sur sa méthode de décimalisation du temps⁹⁴. A partir de 1854, alors que le Bureau se sépare de l'Observatoire de Paris, il est chargé d'une plus vaste mission l'amenant, en plus de la réalisation des éphémérides par son « Service des Calculs », à organiser plusieurs grandes expéditions scientifiques : mesures géodésiques, observations d'éclipses solaires, observations du passage de Vénus devant le Soleil, par exemple.

⁹⁴ Mis à part la fonction d'expertiser pour l'Etat, le Bureau fonctionna comme une vraie institution scientifique, ce qui n'était pas le cas pour le Board. (Navigational enterprises in Europe and its Empires 1730-1850, Edited by Richard Dunn et Rebekah Higgitt, article de Martina Schiavon : « The Bureau des longitudes : an Institutional Study », pp 65-85)

Le Bureau des longitudes a également participé à la fondation de plusieurs organismes scientifiques parmi lesquels il convient de rappeler le Bureau International de l'Heure en 1919.

3.1.2 Composition

La composition du Bureau des longitudes a évolué depuis sa création⁹⁵. Initialement il comptait 10 membres répartis de la manière suivante : 2 *Géomètres* ; 4 *Astronomes* ; 2 *Anciens navigateurs* ; 1 *Géographe* ; 1 *Artiste*. Cette composition fut modifiée à deux reprises. Par le décret de 1874 qui réorganisa, à travers les articles 5 et 9, le Bureau de la manière suivante : treize membres titulaires (trois membres appartenant à l'Académie des Sciences, cinq astronomes, trois membres appartenant au département de la Marine, un membre appartenant au département de la Guerre, un géographe) ; un artiste ; deux membres adjoints ; dix correspondants qui pouvaient être des savants étrangers nommés par le ministre de l'Instruction publique sur proposition du Bureau. Puis par le décret de 1970 qui fixa sa composition de la manière suivante : treize membres titulaires (trois membres appartenant à l'Académie des Sciences, neuf membres dont les travaux se rapportent à l'astronomie ou aux sciences de la Terre, un membre artiste) ; des membres nommés en service extraordinaire dans le but de représenter auprès du Bureau des longitudes un certain nombre de services des différents départements ministériels ; trente-deux correspondants.

⁹⁵ <https://www.bureau-des-longitudes.fr/presentation.htm> et <http://www.bureau-des-longitudes.fr/histoire.htm>.

Dès les débuts de sa création, il fut adjoint aux dix membres du Bureau, cinq autres membres pour réaliser l'ensemble des calculs pour les éphémérides de « La connaissance du temps ». En 1802 un embryon de "*Service des calculs*" fut fondé par Pierre Méchain. La structure de ce groupe de calculateurs a été remaniée plusieurs fois à partir de 1806, jusqu'à la création officielle d'un "*Service des calculs*" par décret ministériel en 1881. En 1961 ce « *Service des calculs* » fut remplacé par « *Service des Calculs et de Mécanique Céleste du Bureau des longitudes* » qui devint en 1998 l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE) au sein de l'Observatoire de Paris⁹⁶.

3.1.3 Fonctionnement du Bureau des longitudes

A sa création, conformément aux articles de loi relatifs à sa création (article 10), le Bureau des longitudes rédigea son propre règlement⁹⁷. Les réunions étaient fréquentes, « *deux fois par semaine, le duodi et le septidi*⁹⁸ » selon le calendrier républicain alors en usage. Le président, le secrétaire et le trésorier avaient des positions tournantes car les nominations se faisaient tous les trois mois. En particulier le président ne pouvait être réélu qu'après un intervalle de un an. Dans ce règlement, on trouvait aussi l'obligation de visiter l'Observatoire de Paris 4 fois par an. La première assemblée du Bureau des longitudes s'est tenue le 18 messidor de l'an III de la République (6 juillet 1795). Si, au début, le rythme de deux réunions

⁹⁶ Sur le service des calculs, on peut consulter l'article de Guy Boistel du livre « Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1932) », 2017, Editions universitaires de Lorraine : « Profession calculateur du Bureau des longitudes et de la *Connaissance des temps* » pp 43-89.

⁹⁷ <http://www.bureau-des-longitudes.fr/textes-references/loi-an3-formation.htm>.

⁹⁸ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Calendrier_républicain#Les décades](https://fr.wikipedia.org/wiki/Calendrier_r%C3%A9publicain#Les_d%C3%A9cades).

par décade est bien tenu, à partir du 22 janvier 1804, selon un relevé de Michelle Chapront-Touzé⁹⁹, les réunions n'eurent lieu qu'une fois par semaine. Peut-être faut-il voir là un signe avant-coureur de l'abandon, par le Bureau des longitudes, du calendrier Républicain au profit du calendrier grégorien avant la date officielle du 1 janvier 1806. Notons également que si la succession des présidents se faisait au début comme indiqué dans le règlement, rapidement à partir d'octobre 1802, les mandats de président eurent une durée variable de un ou deux ans (si on fait exception du mandat ininterrompu de Faye pendant la période 1875-1893).

Les procès-verbaux des séances du Bureau des longitudes donnent des informations sur les questions débattues durant les séances, sur la correspondance reçue, l'élection des membres ainsi que sur les sujets traités dans les trois publications dont le Bureau a la charge : la *Connaissance des temps*, l'*Annuaire du Bureau des longitudes* et, de 1877 à 1949, les *Annales du Bureau des longitudes*. Ils évoquent aussi diverses recommandations ou questions adressées aux pouvoirs publics ou relatives à des études que les gouvernements successifs lui ont confiées. Ils recèlent enfin de nombreuses lettres inédites, des études scientifiques et techniques reçues et/ou rédigées par ses membres, des pré-études soumises à l'appréciation du Bureau avant leur éventuelle publication. Ces procès-verbaux révèlent aussi que les membres du Bureau des longitudes ont participé à de nombreuses commissions nationales ou internationales. Ainsi on retrouve dans les

⁹⁹ Chapront-Touzé Michelle, « Inventaire des Archives du Bureau des longitudes déposées à l'Observatoire de Paris », 1988.

procès-verbaux, la trace de la Commission du mètre, de la Commission d'unification de l'heure, de la Commission sur la décimalisation par exemple.

En 1887, lors de l'affaire Macé, le Bureau des longitudes réalisa une fonction d'expertise pour l'Etat sur les questions liées aux unités décimales, en réponse directe à la sollicitation du ministre de l'Instruction publique.

3.2 Les débats des savants sur la question de la décimalisation entre 1870 et 1884

Avant d'étudier le rapport du Bureau des longitudes rédigé par Bouquet de la Grye sur l'affaire Macé, il nous faut remettre les écrits de Macé dans le cadre du questionnement du monde savant sur la décimalisation du temps à son époque. En effet, la proposition de Macé n'est pas isolée et elle fait écho à des débats qui se déroulent dans les sociétés savantes comme l'Académie des sciences et la Société de géographie (y compris ses satellites en province). Nous présentons ici, quelques échanges sur ce sujet, au sein de ces institutions pendant la période 1870-1884.

Comme l'a suggéré Macé, il y a un lien intuitif entre la mesure des angles et celle du temps. Tout d'abord la mesure du temps est liée à la succession du jour et de la nuit qui est la conséquence de la rotation de la Terre. Elle est donc étroitement liée au repérage angulaire de cette rotation. Ensuite, sur les montres et horloges, c'est le mouvement angulaire des aiguilles qui marque le temps. La décimalisation du temps est ainsi liée à celle de la mesure des angles tout comme le mouvement angulaire des aiguilles d'une montre qui marquent le temps sur un cadran est liée à la division du cercle. Dans les années 1870, c'est par le biais de la décimalisation des angles que la décimalisation du temps va réapparaître dans les milieux

scientifiques. En 1870 à l'Académie des sciences, prenant prétexte de la Commission internationale du mètre¹⁰⁰, le géographe, topographe, grand voyageur et défenseur d'instruments divisés au décimal, Antoine d'Abbadie (1810-1897)¹⁰¹ fait une intervention remarquée sur ce sujet. Il dit :

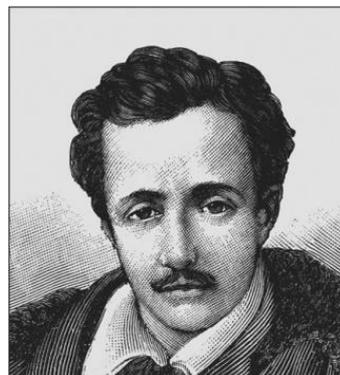


Figure 20 : Antoine d'Abbadie (source wikipedia).

« La prochaine réunion de la Commission internationale du mètre donne de l'opportunité à quelques remarques sur la division du cercle. Il ne peut être question d'un embarras sur le choix de l'unité, car elle est imposée par la nature des choses et doit être le quadrant ou quart de la circonférence. Il ne s'agit plus que d'appliquer à cette unité une sous division décimale (...).

Selon l'heureuse idée de M le professeur Hoüel¹⁰², les décimales de cette unité devraient être dénommées d'après leur position. La prime ou la première décimale équivaut à 9 degrés sexagésimaux. La deuxième décimale a déjà reçue le nom de « grade ». La quatrième ou quarte (32'',4) sera souvent en usage pour les petites mesures : les termes quinte (3'',24) ou cent millième partie du quadrant et sixte (0'',324) seraient plus rarement énoncées¹⁰³ ».

Puis d'Abbadie, explique que cette décimalisation des angles peut apporter des avantages non négligeables dans les nombreux calculs qui sont liés aux angles :

«... après des simplifications considérables que l'adoption de la division décimale du quadrant amènerait dans les calculs auxiliaires. Outre la facilité introduite dans les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division des angles, on aura l'avantage d'éviter les réductions de degrés et minutes

¹⁰⁰ La Commission internationale du mètre fut mise en place en 1870 à Paris. Elle avait pour but de propager l'usage des mesures métriques et de procéder à l'exécution d'un mètre étalon international. <https://www.bipm.org/fr/measurement-units/history-si/metre-commission/>.

¹⁰¹ Antoine d'Abbadie a fait construire en 1876 à Hendaye un observatoire équipé d'une instrumentation unique au monde à cette époque : lunette méridienne, horloges et accessoires étaient décimaux. Une bibliographie est en Annexe 8.

¹⁰² Guillaume-Jules Hoüel (1823-1886) est un mathématicien français.

¹⁰³ A. d'Abbadie « Sur la division décimale de l'angle et du temps », comptes rendus des séances de l'académie des sciences, t 70, Paris 1870, pp 1111-1115.

en secondes, et vice versa, qui se présentent à chaque instant lorsqu'on fait usage de la division sexagésimale¹⁰⁴ ».

Enfin, comme annoncé plus haut, il estime que cette décimalisation des angles doit être accompagnée de celle du temps si l'on veut encore simplifier les calculs :

« Dans nos observatoires on perfectionnerait largement les moyens d'observation et les méthodes de réduction, en introduisant aussi la division décimale du temps, non en partageant par 10 la révolution diurne de la terre, mais en adoptant le quart, ou l'unité des marins, c'est-à-dire en prenant comme unité le quart ou six heures de notre division vulgaire (...). Une pendule décimale de ce genre, où le temps et l'arc seraient identiques, mettrait fin à ces conversions continuelles du temps en arc, et vice versa, où l'on perd du temps, tout en s'exposant à tant de fautes¹⁰⁵ ».

Mais cette décimalisation du quart de jour est particulièrement adaptée à la pratique de l'astronomie. Et, comme il le dit au début du passage précédent, d'Abbadie n'envisage pas de l'appliquer en dehors des observatoires astronomiques. En fait, dans cette intervention à l'Académie des sciences, d'Abbadie plaide surtout pour une utilisation généralisée de la décimalisation des angles :

« Ce n'est pas faire trop d'honneur à nos contemporains que de les croire prêts à adopter la division décimale du cercle, dès que nos corps enseignants en auraient recommandé sérieusement l'emploi Il convient de marcher vers cette réforme, en enseignant dans nos écoles la division décimale du cercle et en l'inaugurant, au moins pour les calculs dans nos observatoires¹⁰⁶ ».

Comme on le voit, la décimalisation du temps n'est ainsi pas considérée comme prioritaire par rapport à celle des angles. C'est plutôt une réforme de la mesure des angles qui doit s'envisager et, si l'on pouvait l'accompagner d'une réforme sur la décimalisation du temps, cela permettrait de présenter un système cohérent et

¹⁰⁴ Ibid.

¹⁰⁵ Ibid.

¹⁰⁶ Ibid.

économique car il simplifie les calculs. D'Abbadie envisage, en tout cas dans un premier temps, de ne réserver la décimalisation du temps qu'au seul usage de certains calculs scientifiques et de garder pour notre vie quotidienne notre bon vieux découpage en 24 h avec une heure de 60 minutes et une minute de 60 secondes.

En 1870, d'Abbadie va se heurter, au sein de l'Académie des sciences à une autre conception qui est défendue par l'astronome français Charles Wolf (1827–1918)¹⁰⁷

et par l'astronome et membre du Bureau des longitudes Antoine Yvon-Villarceau (1813–1883)¹⁰⁸. Considérons pour

ce mémoire la position de Yvon-Villarceau qui est un membre influent du Bureau des longitudes : ce dernier l'avait d'ailleurs déjà défendu au Bureau des longitudes lors de la séance du 9 novembre 1864¹⁰⁹. Pour ce scientifique, c'est la circonférence et non l'angle droit qu'il faut prendre

pour unité angulaire.



Figure 21 : Yvon-Villarceau (source wikipedia).

« A l'occasion des progrès de la propagation de notre système métrique, M. Yvon Villarceau fait remarquer que les auteurs du système, les astronomes, en sont cependant encore à faire usage de la division sexagésimale du cercle et du jour : il ne regrette pas du reste que la division centésimale de l'angle droit n'ait pas été

¹⁰⁷ Charles Joseph Étienne Wolf est un astronome français.

http://www.obs-hp.fr/dictionnaire/liste_noms.html.

¹⁰⁸ Antoine François Joseph Yvon Villarceau est un ingénieur, astronome et mathématicien français. Il est nommé en 1855 membre du Bureau des longitudes et élu en 1867 membre de l'Académie des Sciences. http://www.obs-hp.fr/dictionnaire/liste_noms.html.

¹⁰⁹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 9 novembre 1864.

suivie, parce que, selon lui, c'est la circonférence et non l'angle droit, qu'il eût fallu prendre pour unité angulaire¹¹⁰ ».

Pour cela, Yvon-Villarceau propose de substituer au traditionnel 2π l'unique lettre τ (pour « tout »). De plus, pour lui, cette décimalisation des angles doit s'accompagner du choix du jour comme unité de temps à fractionner de façon décimale et ceci pour deux raisons :

« 1° si l'on prend le jour pour unité de temps, on passe aux ascensions droites auxquelles le temps sert de mesure, sans autre changement que celui des noms, lorsque la circonférence est prise pour unité ; tandis que dans le système dit centésimal, il faut multiplier par 4 le temps observé ;

2° lorsqu'on veut se servir des tables trigonométriques et que l'on a affaire à un angle embrassant plusieurs circonférences, comme cela se présente dans les applications astronomiques (multiples élevés d'un angle donné), il faut retrancher préalablement tous les multiples de 360° ou de 400° , tandis qu'en adoptant la circonférence, il suffirait de considérer la partie décimale de l'angle proposé¹¹¹ ».

Pour résumer, deux positions s'opposent à l'Académie des sciences en 1870 : ceux qui veulent appliquer la division décimale directement au cercle en entier et qui prennent le jour pour unité, et ceux qui veulent l'appliquer au quart de cercle et qui prennent six heures comme unité de temps. Mais dans les deux cas, c'est la décimalisation des angles qui entraîne celle du temps. Par ailleurs, la décimalisation du temps semble plutôt destinée aux spécialistes, aux astronomes en particulier, et en général à tous ceux qui pourront en tirer bénéfice par la simplification de leurs calculs. Citons ici un extrait des discussions au Bureau des longitudes qui, dès le 9 novembre 1864 illustre ce propos :

¹¹⁰ « Remarques relatives à la division décimale des angles et du temps » par M. Yvon-Villarceau. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, t 70, 1870, pp 1233-1236.

¹¹¹ Ibid.

« On fait remarquer que l'on se trouve trop heureux d'être d'accord avec l'universalité des hommes de Science qui emploient aujourd'hui la division sexagésimale du jour et du cercle, pour songer à changer les unités adoptées.

M. Yvon Villarceau répond que le système métrique décimal a été proposé, non seulement pour satisfaire à un besoin d'unité dans les différentes mesures, mais aussi pour simplifier considérablement les opérations numériques. Or, parmi ceux qui se livrent à de telles opérations, les astronomes occupent incontestablement le premier rang et il importerait qu'ils pussent profiter aussi des avantages d'un système qu'ils ont réussi à mettre dans les mains des autres¹¹² ».

Après 1870, la décimalisation des angles et du temps est l'objet de nombreux débats. En particulier elle ressurgit à la Société de géographie de Paris¹¹³ par le minéralogiste Chancourtois que nous avons déjà rencontré plus en arrière¹¹⁴. Celui-ci accompagné du capitaine François Perrier (1833-1888) insiste dès 1874 sur la nécessité de réaliser la décimalisation des angles et sur la fidélité de la géodésie aux grades qu'elle utilise depuis la fin du XVIII^{ème} siècle :



Figure 22 : Alexandre Emile de Chancourtois (source wikipedia).

« On sait que la graduation décimale du cercle, dont l'unité est le grade, centième partie du quadrant, a été adoptée par les ingénieurs-géographes pour la construction de la carte de la France dite carte de l'état-major. Les avantages de cette graduation, soit pour les observations, soit pour les opérations géographiques, soit pour les calculs trigonométriques qui concernent les questions de géographie et d'astronomie, sont tels qu'il y a lieu de s'étonner que l'on tarde

¹¹² Procès-verbal du Bureau des Longitudes, 9 novembre 1864.

¹¹³ La Société de Géographie est la plus ancienne société de géographie du monde, fondée en 1821 et reconnue d'utilité publique depuis 1827. Elle a eu comme sociétaires de nombreux scientifiques et militaires ainsi que hautes personnalités comme Elisée Reclus, Jules Verne, Anatole France... En France, sur les 32 qui existaient au début du XXe siècle, quelques-unes restent encore actives : Bordeaux, Lille, Marseille, Rochefort, Toulouse, Tours. <https://socgeo.com/qui-sommes-nous/>.

¹¹⁴ Se référer à la page 10.

encore à reprendre sa vulgarisation franchement inaugurée par Laplace, et je ne m'arrête pas à les faire ressortir¹¹⁵ ».

Dans une conférence prononcée à l'occasion de l'Exposition universelle de 1878¹¹⁶, ainsi que dans son livre « Programme raisonné d'un système géographique » écrit en 1884 à la veille de la Conférence de Washington sur le choix du méridien de référence, dont nous reparlerons plus tard, Chancourtois milite aussi pour que la décimalisation des angles soit accompagnée par une décimalisation du temps :

« Il reste maintenant à obtenir l'harmonisation avec le système de numération en ce qui concerne la mesure des angles et des intervalles de temps, et cela est d'autant plus nécessaire que les deux systèmes conjugués d'anciennes mesures dont on vient de rappeler la constitution offrent à un plus haut point les inconvénients que l'on vient de signaler.....¹¹⁷ »

Notons au passage que Chancourtois est bien conscient des difficultés pratiques qu'une telle réforme va rencontrer puisqu'il nous dit :

« Malheureusement ici l'entreprise est rendue particulièrement difficile du fait que la liaison des deux genres de mesures est des plus intimes dans les questions d'Astronomie, de Géodésie et d'Art nautique qui ont d'abord donné lieu de les instituer et pour la solution desquelles l'application des échelles adoptées a reçu le plus grand développement.

Aussi oppose-t-on aux propositions de reprendre la réforme, à peine amorcée sur ces deux points lors de l'établissement du Système métrique décimal, non seulement la difficulté de la transformation ou de la réfection des tables et des instruments, mais celle du changement de la manière actuelle de mesurer le temps dont la pratique est si générale qu'il semble au premier abord chimérique de songer à en obtenir l'abandon¹¹⁸ ».

¹¹⁵ « Programme d'un système de géographie », Bulletin de la société de géographie, Paris, 1874, pp 240-258.

¹¹⁶ A.E de Chancourtois, « Conférence sur l'unification des travaux géographiques », 3 septembre 1878, Exposition universelle internationale de 1878, à Paris, Conférences du palais du Trocadéro, Volume 3.

¹¹⁷ A.E de Chancourtois, « Programme raisonné d'un système géographique », Gauthier-Villars, Paris, p 26-27.

¹¹⁸ Ibid.

Comme d'Abbadie, Chancourtois pense qu'il faudrait commencer par envisager la décimalisation du temps au niveau scientifique mais il espère aussi qu'elle pourra se propager aux travaux techniques puis à l'ensemble des habitants :

« Quant à la difficulté de changer l'usage du mode actuel de mesure du temps, elle est beaucoup moins sérieuse qu'elle ne paraît l'être au premier abord. Du moment qu'un mode décimal aurait été adopté pour les études scientifiques, son usage s'introduirait et se développerait bien rapidement dans les travaux techniques, ce qui le rendrait familier aux habitants des villes et les préparerait au changement ».

Chancourtois est favorable au quadrant comme unité angulaire, et le système décimal qu'il préconise est similaire à celui d'Abbadie, avec toutefois un vocabulaire qui lui est propre. Le quart de jour sidéral est l'unité de temps et il le nomme *sidérie* qui est lui-même divisé en 10 *chrones*.

A la veille de la conférence de Washington de 1884, qui porte sur le choix d'un méridien origine qui servira de base pour le calcul des heures mondiales, les débats sur la décimalisation du temps se cristallisent autour de deux positions : ceux qui souhaitent prendre le quart de jour comme unité temporelle et ceux qui veulent prendre le jour comme unité. Dans les deux cas, cette transformation sur la manière de compter le temps, est envisagée comme étant la suite de la décimalisation des angles. Il ressort à la lecture des textes que nous venons d'évoquer dans ce paragraphe que, comme Macé l'avait aussi exprimé dans sa pétition, les savants ne comprennent pas pourquoi cette réforme n'avance pas. Mais à la différence de Macé, ils préconisent sa mise en place au niveau

scientifique principalement pour la division des angles, et ils sont prêts à mettre de côté son adoption dans les usages de la vie quotidienne :

« Mais il y a plus, lors même qu'il faudrait mettre de côté l'espoir de faire passer dans les usages vulgaires une mesure décimale du temps, il n'en résulterait aucune raison valable de ne pas poursuivre l'institution d'une telle mesure pour les besoins scientifiques et techniques, à commencer ceux de l'Astronomie et de ses applications¹¹⁹ ».

Les scientifiques sont aussi conscients qu'il ne faut plus tarder à faire cette réforme. En effet en cette fin de XIX^{ème} siècle la société se « mécanise » avec par exemple le développement du chemin de fer et du télégraphe, deux industries qui utilisent exclusivement « l'heure vulgaire ». Trop attendre c'est donc prendre le risque de ne plus pouvoir réaliser une réforme de la décimalisation des angles et du temps. Citons ici, pour illustrer ce point, les propos de Chancourtois :

« On n'aurait pas besoin d'une telle préparation pour les habitants des campagnes chez lesquels encore à présent et même dans des pays très civilisés la notion de l'heure d'horloge est des plus vagues. Il est à peine nécessaire de rappeler que cette notion de l'heure est encore étrangère à la plus grande partie du genre humain. Seulement il est évident que moins on se hâtera d'opérer la réforme et plus les développements des industries des chemins de fer, des télégraphes et de l'horlogerie rendront sa vulgarisation pénible¹²⁰ ».

3.3 La conférence de Washington en 1884

Pour terminer de brosse le contexte dans lequel Bouquet de la Grye écrit en 1887 son rapport sur l'affaire Macé, il nous faut replacer dans un cadre international cette histoire sur les tentatives pour décimaliser le temps. En octobre 1884, s'est tenue à Washington une conférence pour choisir un méridien de référence internationale qui servira à la fois au repérage des longitudes et de base pour fixer

¹¹⁹ Ibid., p 28.

¹²⁰ Ibid., p 28.

une heure mondiale. Afin de préparer au mieux cette importante conférence et de déterminer la position de la France, le ministre de l'Instruction publique Armand Fallières (1841-1931)¹²¹ constitue par arrêté du 1 août 1884, une commission sur l'unification des longitudes et des heures. Tous les services publics sont représentés dans cette commission qui comporte 13 académiciens sur un total de 22 membres¹²². Cette commission se réunit en août sous la présidence de Faye et transmet au ministre des conclusions dont le quatrième point nous intéresse plus particulièrement :

« 4° La commission estime qu'il appartient à la France de prendre l'occasion de cette haute réunion pour la saisir de l'une des plus importantes réformes dont elle a eu l'initiative, à savoir : l'application du système décimal à la mesure des angles et à celle des temps. Notre représentant insisterait pour la prise en considération de cette proposition, laquelle, si le congrès se déclarait sans qualité pour la résoudre, pourrait devenir, après demande de pouvoirs, le sujet d'un nouveau congrès suivant de près le premier¹²³ ».

Ainsi la France, peut-être parce qu'elle pressent que le méridien de Greenwich, à la suite de l'alignement des Etats-Unis sur ce méridien pour définir l'heure dans leur pays, pourrait être choisi comme méridien de référence à la place du méridien de Paris, souhaite avancer sur le projet de la décimalisation du temps¹²⁴. Effectivement, alors que les délégués à la conférence de Washington s'accordent sur l'adoption du méridien initial de Greenwich et d'un « *jour universel pour tous*

¹²¹ Armand Fallières, est un homme d'État français, président de la République française de 1906 à 1913.

¹²² Parmi les académiciens, on retrouve les astronomes et membres du Bureau des longitudes : Faye, Janssen, Loewy, Tisserand.

¹²³ E Caspari, « Rapport fait au nom de la commission de l'unification des longitudes et des heures », Imprimerie nationale, Paris, 1884.

¹²⁴ En 1883, à la suite de la *General Time Convention* du 11 octobre, les chemins de fer américains adoptent une nouvelle heure basée sur le méridien de Greenwich. Cette nouvelle heure s'étend rapidement à l'ensemble des villes des Etats-Unis. Sur ce point, on peut consulter « Histoire de l'heure en France », Jacques Gapaillard, pp 170-175.

les besoins» largement inspiré du système de fuseaux horaires de Sandford Fleming (1827-1915)¹²⁵, un des délégués français, l'astronome Jules Janssen (1824-1907)¹²⁶, présente la requête de la France sur la décimalisation des angles et du temps. Celle-ci bien que ne rentrant pas dans le cadre de la conférence est finalement adoptée avec 21 voix pour et 3 abstentions en ces termes :

« Il est résolu, Que la Conférence exprime le vœu que les études destinées à régler et à étendre l'application du système décimal à la division des angles et du temps soient reprises de manière à permettre l'extension de cette application à tous les cas où elle présente de réel avantage¹²⁷ ».

C'est la dernière des sept résolutions qui sont adoptées lors de cette conférence internationale. Si cette conférence a consacré dans les faits la suprématie du méridien de Greenwich sur celui de Paris, la France peut toujours se consoler avec cette maigre résolution sur la reprise des études pour étendre le système décimal aux angles et à la mesure du temps !

Néanmoins, fort de cette faible concession, le 12 janvier 1885, le ministre de l'Instruction publique, Armand Fallières, nomme une commission ministérielle présidée par lui-même et qui compte 23 membres dont Faye, Janssen, l'astronome Maurice Loewy (1833-1907)¹²⁸, d'Abbadie, Chancourtois, Bouquet de la Grye et Perrier. Cependant, comme nous le dit Bouquet de la Grye, dans son rapport de

¹²⁵ https://fr.wikipedia.org/wiki/Sandford_Fleming . Sandford Fleming militait depuis les années 1860 pour imposer une heure nationale pour chaque pays. Il proposa de diviser le monde en 24 fuseaux horaires égaux de 15° L'heure de chaque fuseau diffère, généralement, de l'heure universel comptée à partir du méridien de Greenwich d'un nombre entier d'heures. https://fr.wikipedia.org/wiki/Fuseau_horaire.

¹²⁶ http://www.obs-hp.fr/dictionnaire/liste_noms.html.

¹²⁷ International Conference held at Washington for the purpose of fixing a prime Meridian and an universal Day, 1884. Protocols of proceedings, Gibson Bros, Washington, D C, 1884, p 185.

¹²⁸ https://fr.wikipedia.org/wiki/Maurice_Loewy.

juillet 1896 à l'intention du ministre de l'Instruction publique Alfred Rambaud (1842-1905)¹²⁹, sur l'heure décimale, cette commission ne s'est jamais réunie.

« En 1885 à la suite du congrès de Washington une commission composée de 24 membres a été nommée par le ministre de l'Instruction publique "à l'effet d'examiner l'opportunité et les conséquences de l'extension du système décimal aux mesures de l'espace angulaire et du temps. Cette commission qui devait être présidée par le ministre par suite de diverses circonstances n'a jamais été réunie¹³⁰ ».

3.4 L'étude des documents Macé : le rapport d'Anatole Bouquet de la Grye (1887)

Pendant la période qui concerne l'affaire Macé le Bureau des longitudes était présidé par Hervé Faye¹³¹ (1814-1902). Absent au moment de l'envoi du rapport du 9 juillet 1887 adressé au ministre de l'Instruction publique, c'est donc lui qui aurait dû signer la lettre qui accompagne ce rapport à la place de Fizeau dont nous avons parlé dans le chapitre 1 de ce mémoire. Le rapport issu du Bureau des longitudes au sujet de la « Nouvelle Géodésie au décimal » de Macé a été rédigé par Anatole Bouquet de la Grye¹³².

En 1887, Faye a déjà représenté la France dans de nombreuses conférences internationales comme celles de Rome (1883) et de Washington (1884) sur le choix du premier méridien et de l'heure universelle dont nous avons déjà parlé. Bouquet de la Grye est ingénieur hydrographe en chef de la Marine, directeur du Service hydrographique et membre de l'Académie des sciences. Il aura un rôle important

¹²⁹ Alfred Nicolas Rambaud, est un historien et homme politique français.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Alfred_Nicolas_Rambaud.

¹³⁰ « Rapport d'Anatole Bouquet de la Grye au sujet de l'heure décimale », annexé au procès-verbal du bureau des longitudes, 8 juillet 1896.

¹³¹ Nous mettons en Annexe 7, une bibliographie d'Hervé Faye.

¹³² En annexe 6, une bibliographie d'Anatole Bouquet de la Grye.

dans la mise en place de la Commission sur la décimalisation présidée par le mathématicien Henri Poincaré et que nous présenterons dans notre quatrième chapitre. A travers Bouquet de la Grye, Faye, et le Bureau des longitudes, on voit que la pétition de Macé a été traitée par l'institution et par des acteurs qui étaient au fait des enjeux internationaux et scientifiques que les travaux d'Emile Macé soulevaient. Selon nous, la réponse du Bureau des longitudes à Macé est de ce fait assez révélatrice de ce que pouvait penser sur le sujet de la décimalisation du temps une partie significative de la communauté scientifique française en 1887.

Dans son rapport, Bouquet de la Grye remet en perspective les propositions de Macé. Selon cet hydrographe, et comme nous l'avons expliqué précédemment, l'horloger n'est pas le premier, ni le seul, à avoir proposé la décimalisation du temps, un modèle de calendrier et la division décimale du cercle. Bouquet de la Grye rappelle que ces idées sont apparues à la Révolution française, qu'elles ont été souvent discutées, qu'elles ont été appliquées sur une courte période et définitivement abandonnées au début du XIX^{ème} siècle. Il ajoute aussi que : « *l'ensemble du système, les unités de poids, de longueurs et de monnaies ont reçu aujourd'hui un assentiment universel mais en ce qui concerne les autres mesures* » seule la décimalisation du cercle avec le grade a été conservée par le ministère de la Guerre pour ses instruments de mesures géodésiques¹³³. Bouquet de la Grye

¹³³ La décimalisation des angles a été suggérée à l'académie des sciences dans un rapport fait le 29 mai 1793 par Borda, Laplace et Monge : « L'académie a cru aussi devoir étendre le système de la division décimale jusqu'aux mesures dont l'astronomie fait usage : déjà cette division a été employé dans les cercles astronomiques dont les citoyens Méchain et Delambre se servent pour mesurer

confirme une des positions communes des savants et de Macé : à savoir qu'il y a une relation étroite entre la décimalisation du temps et du cercle. Cependant, Bouquet de la Grye fait remarquer que la division du cercle en cent parties (et chaque partie de manière décimale) préconisée par Macé ne correspond pas à celle retenue à la suite de la Révolution française et que les topographes utilisent. En effet, le grade qui a été introduit après la Révolution française pour remplacer le degré dans les mesures angulaires, notamment dans les mesures de latitudes et de longitudes, au lieu de diviser en 90 degrés l'angle droit le divise (par définition) en cent grades¹³⁴. Ainsi chacune des cent parties qui divisent le cercle de Macé vaut 4 grades dans les unités topographiques utilisées à cette époque. Macé « *divise, par suite, la journée en dix heures, et, du pôle à l'équateur ne sont contenues que 25 divisions*¹³⁵ » au lieu des 100 (en grades) habituellement admises. Aussi Bouquet de la Grye s'interroge-t-il pour savoir si la solution de Macé, qui est mathématiquement juste, « *vaut mieux que celle adoptée partiellement par le service géographique de la guerre ?*¹³⁶ ». Il donne ici des arguments qui, de notre avis, n'ont rien de très scientifiques « *Ne produirait-elle point un trouble profond dans les relations sociales ? Le géomètre peut bien admettre cette unité nouvelle,*

l'arc terrestre compris entre Dunkerque et Barcelone : dans ces instruments le quart de cercle est divisé en 100 grades, le degré en 100 minutes et la minute en 100 secondes ».

Il est d'ailleurs intéressant de constater que dans ce rapport le grade fait son apparition comme unité de longueur puisqu'il est désigné comme la 100^{ième} partie du quart de méridien et par conséquent correspond à 100 kilomètres. Mais le rapport est tellement étroit entre la longueur d'un arc de méridien et la mesure angulaire de cet arc que ce texte consacre implicitement la naissance du grade comme mesure d'angle représentant la 100^{ième} partie de l'angle droit.

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k487777/f3.image> pp 17-18.

¹³⁴ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Grade_\(angle\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Grade_(angle)).

¹³⁵ Rapport Bouquet de la Grye, Annexe 5.

¹³⁶ Ibid.

mais pour les humains, d'un lever de soleil au suivant le temps se divisera toujours, dans le monde habitable, en deux parties, le jour et la nuit ; il y a là plus de différence que ne l'indiquent les deux fractions de 0h à 5h et de 5h à 10h¹³⁷ ». Le temps décimal de Macé serait donc surtout un problème car il risque de changer les habitudes, de moins correspondre aux ressentis humains liés au jour et à la nuit et de faire apparaître le temps comme étant plus court ! Ensuite, Bouquet de la Grye fait remarquer que sur le dessin de « montres donnant l'heure décimale et l'heure actuelle par le même mouvement » qui accompagne sa brochure les heures indiquées ne correspondent pas à un découpage du jour en 10 heures mais en 20 heures.

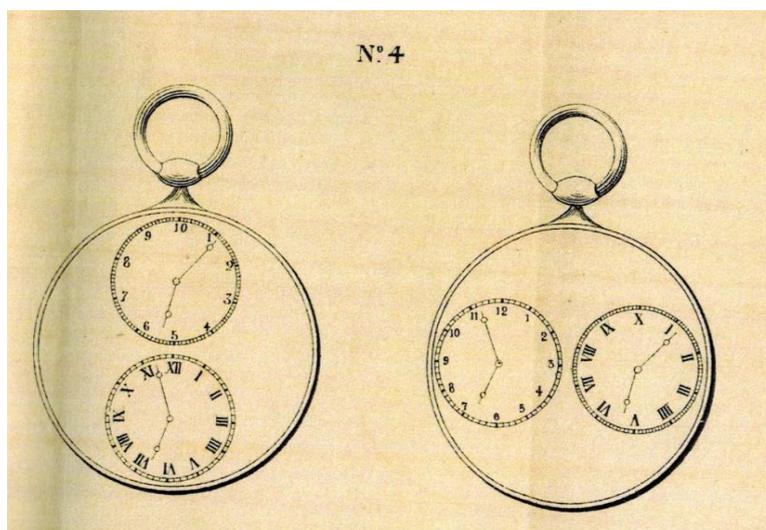


Figure 23 : Montres donnant l'heure décimale et l'heure actuelle dans le même mouvement, Géodésie au décimal, par E. Macé.

On peut donc supposer, comme le fait Anatole Bouquet de la Grye, eu égard à la légende « Montres donnant l'heure décimale et l'heure actuelle dans le même

¹³⁷ Ibid.

mouvement » et en tenant compte que la montre sur dix heures est disposée à côté d'une montre de 12 heures, que le nombre d'heures journalières, en temps décimal, est de 20. Néanmoins si on se met sur une journée de 20 heures, on trouve : dans la première partie de journée $5 \times 1,2h + 0,72 \times 12 \text{ min}$ ce qui fait environ 6h 9min ; dans la deuxième partie de la journée, ce sera en revanche $15 \times 1,2h + 0,72 \times 12\text{min}$ ce qui fait environ 18h 9min sexagésimales. Pourtant ces deux horaires ne sont pas ceux indiqués sur la montre en temps « actuelle ». Selon nous, l'expression « *dans le même mouvement* » renvoie à un problème de mécanique horlogère que Macé semble considérer comme facile à mettre en œuvre. Bouquet de la Grye nous semble donc un peu rapide dans son analyse car il est difficile de conclure si la montre décimale donne l'heure d'une journée complète ou d'une demi-journée. Mais la remarque, de Bouquet de la Grye, semble plutôt faite pour appuyer sa démonstration quitte à un peu transformer les propos de Macé car, sur le découpage du temps le texte de l'horloger nantais est parfaitement clair, c'est en dix heures qu'il veut le faire et pas en 20 !

Dans la suite de ce rapport, Bouquet de la Grye rappelle que les débats sur l'unité de l'heure et sur celle de la circonférence sont toujours très vivants : « *En réalité depuis cent ans, on est indécis devant le choix de l'unité de l'heure*¹³⁸ ». Dans ce débat, il nous indique vers quelle solution irait sa préférence. Pour lui, la circonférence devrait être divisée en 200° au lieu de 360° car « *il y aurait moins de difficulté à placer le 0 de la division des latitudes au pôle nord, en mettant 50 à*

¹³⁸ Ibid.

l'équateur -ou à faire l'inverse-, que de répartir 25° dans un espace où nous en comptons aujourd'hui 90¹³⁹ ». Sur le découpage du temps son avis est encore plus tranché :

« En ce qui concerne le temps, la division est plus naturelle encore : dix heures de jour, dix heures de nuit, formant un total de vingt heures, dont chacune serait un peu plus grande que l'ancienne ; mais il n'y aurait pas cet écart de 1 à 2,4 heures qui est caractérisé par le premier système¹⁴⁰ ».

Pour terminer son rapport, Bouquet de la Grye, livre plusieurs commentaires intéressants sur le travail de Macé et sur les questions de décimalisation du temps et de la circonférence.

D'une part, il reproche à Macé une vision purement théorique de la décimalisation. En effet, Macé, comme nous l'avons déjà indiqué, conçoit la décimalisation comme une démarche globale et théorique qu'il faut envisager pour la mesure du temps, de la circonférence, la définition de la monnaie, du calendrier, et qui pourrait être, selon lui tout au moins, d'un grand avantage économique pour la France. Mais selon Bouquet de la Grye plusieurs difficultés s'opposent à ce point de vue. Sur le découpage du calendrier en dix mois de 36 jours, Bouquet de la Grye trouve que la décimalisation n'est pas adaptée car selon lui *« les mouvements diurnes et annuels de notre planète [n'ont] malheureusement entre eux aucun rapport décimal »*. Il complète et précise ainsi les réserves que nous avons exprimées à ce sujet (voir page 39). Sur les avantages économiques que le passage au temps décimal

¹³⁹ Ibid.

¹⁴⁰ Ibid.

engendrerait, Bouquet de la Grye est plus que sceptique, il est même, d'une certaine manière, assez méprisant et ironique à l'égard de Macé :

« Mr Macé pense qu'en appliquant le système décimal aux montres, il en résulterait des modifications dans les cadrans de toutes les montres et pendules d'un développement considérable du commerce et de cette industrie spéciale : ce détail ne paraîtra point au public si intéressant qu'à un horloger¹⁴¹ ».

Il nous faut faire quelques commentaires sur cette citation. Tout d'abord Bouquet de la Grye est un hydrographe du Service de la Marine. Ce service a fait le choix de conserver le degré et l'heure sexagésimale sur ses instruments de mesure. Bouquet de la Grye est donc tout à fait conscient du coût considérable que ces changements d'unités occasionneraient en particulier pour la Marine. D'autre part, Bouquet de la Grye sait qu'obtenir la validation du Bureau des longitudes procurerait à Macé un « statut privilégié » dans sa corporation et pourrait lui donner, dans ses affaires, une forme de position dominante dans la fabrication des montres et pendules décimales¹⁴². D'où ces propos qui sont teintés d'une certaine ironie.

D'autre part, bien qu'il considère, suite à la lecture de la partie de la brochure de Macé intitulé « *Nouvelle méthode pour calculer la longitude* » que l'auteur est fort ignorant en cosmographie, il reconnaît que son travail et sa pétition remettent au goût du jour des questions sur la décimalisation du cercle et du temps que beaucoup de savants se posent toujours et pour lesquelles la France devrait faire des propositions au niveau international. Il confirme donc que la décimalisation est

¹⁴¹ Ibid.

¹⁴² On peut consulter à ce sujet l'article de Martina Schiavon : « *The Bureau des longitudes : an institutional study* » pp71-75, tiré de « *Navigational enterprises in Europe and its empires 1730-1850* » de Richard Dunn et Rebekah Higgett.

une question scientifique française qui devrait être diffusée au niveau international et sur laquelle la France doit être évidemment un élément moteur eu égard à tout ce qu'elle a déjà fait sur le Mètre.

3.5 Conclusion du chapitre

L'étude des documents de l'affaire Macé et du rapport de Bouquet de la Grye nous a permis de préciser le contexte dans lequel fut discuté au Bureau des longitudes la décimalisation du temps et également de nous plonger dans une époque, la fin du XIX^{ème} siècle, où la question de la décimalisation du temps aurait pu connaître un tournant, ainsi que nous allons le voir dans le dernier chapitre de ce mémoire. Plus précisément, nous allons maintenant revenir sur le débat sur la décimalisation du temps après 1887 dans la communauté élargie des savants français. Nous reviendrons ensuite au Bureau des longitudes où, pour répondre à ces diverses sollicitations savantes et du gouvernement, fut créé une Commission sur la décimalisation qui nous semble avoir été un tournant décisif pour notre histoire. Enfin nous parlerons des tentatives de lois qui viendront clore notre étude sur ce sujet.

Chapitre 4 : La décimalisation du temps après 1887, la Commission sur la décimalisation présidée par Henri Poincaré

4.1 Les débats des savants sur la question de la décimalisation après 1887

Comme nous l'avons vu précédemment, la commission sur la décimalisation du temps et des angles, mise en place en 1885 par le ministre de l'Instruction publique Fallières après la conférence de Washington, ne s'est jamais tenue. Si les institutions gouvernementales semblent tergiverser sur ces questions de décimalisations, les sociétés savantes françaises restent préoccupées par ces thèmes. Après une accalmie de plusieurs années, en 1893 le débat se trouve relancé à la Société de géographie de la ville de Toulouse par l'ingénieur des mines Joseph de Rey-Pailhade (1850-1934)¹⁴³. L'originalité de son approche réside dans le fait qu'il nous propose un système de décimalisation en lien avec une heure universelle. En effet après avoir souligné la pertinence du système des fuseaux horaires, il milite pour une notation des heures en 24h plutôt qu'en deux suites de 12h. Mais il va plus loin : tout d'abord, il plaide pour une heure universelle déterminée par le méridien du cap Oriental à l'extrémité de l'Asie ; ensuite, il propose de décimaliser le jour qui compte pour lui 10 heures ; enfin, l'heure nationale de chaque pays serait fixée par un écart d'un nombre entier de minutes décimales (centième de jour). Ainsi un événement pourrait facilement être à la fois

¹⁴³ Joseph de Rey-Pailhade : Ingénieur civil des mines. Docteur en médecine. Ancien président de la Société de géographie de Toulouse. Président du Comité pour la propagation des méthodes décimales.

daté en temps universel et en temps national, et la décimalisation faciliterait, par un simple jeu d'additions et de soustractions, toutes les conversions.

Dans son système décimal Rey-Pailhade attache une importance particulière au quart d'heure qui est pour lui « incontestablement la division du temps employée à chaque instant dans la vie ordinaire ». Aussi il propose une dénomination pour cet intervalle de temps :

« Le centième partie du jour est précisément égale, à très peu de chose près, au quart d'heure : 10md (minutes décimales) valent 14 minutes et 24 secondes sexagésimales. On pourrait, au centième de jour, donner le nom de cé, formé par les deux premières lettres à gauche du mot centijour. Le cé serait la base pratique de la division du jour. Pour que l'esprit se reconnaisse sans hésitation dans le langage, on a partagé le jour en grandes divisions, en 24 heures. Dans le nouveau système, les grandes divisions iraient de 5 en 5 cé, correspondant à un peu plus d'une heure.

Le tableau suivant fera mieux comprendre mon idée :

CÉS	H. M.		CÉS	H. M.	
0	MINUIT		50	MIDI	
5	4 42	MATIN	55	4 42	SOIR
10	2 24	—	60	2 24	—
15	3 36	—	65	3 36	—
20	4 48	—	70	4 48	—
25	6 00	—	75	6 00	—
30	7 12	—	80	7 12	—
35	8 24	—	85	8 24	—
40	9 36	—	90	9 36	—
45	10 48	—	95	10 48	—
50	MIDI	—	100	MINUIT	

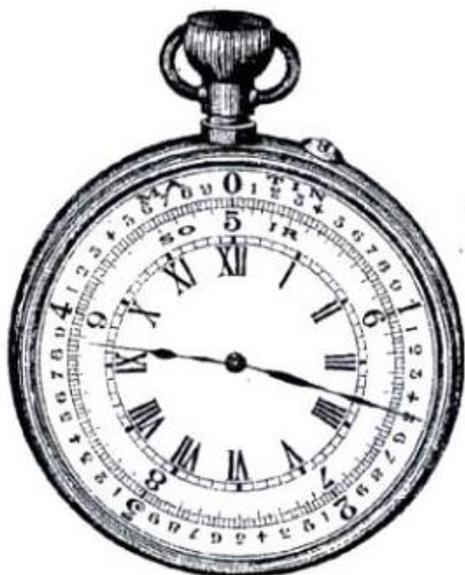
Figure 24 : Les cé de Rey-Pailhade.

On s'habituerait à bien connaître les grandes divisions du jour en cé, puis l'esprit apprécierait immédiatement la valeur de l'augmentation ou de la diminution d'un ou plusieurs cé, valant comme on le sait déjà, un quart d'heure.

Pour les cas où une plus grande exactitude est nécessaire, on ajouterait des dixièmes de cé qui valent 1 minute 25 secondes sexagésimales. On dirait 12 cé 7, comme nous disons 9^h 3. Néanmoins, afin d'éviter toute confusion, il serait

convenable de donner un nom au dixième de cé ; on pourrait employer celui de décicé, qui rentre dans le système métrique et qui n'est pas plus long que minute¹⁴⁴ ».

L'année suivante, dans un article intitulé « le temps décimal » et présenté à la Société de géographie de Toulouse¹⁴⁵, il complète sa théorie par de nombreux exemples pratiques de calculs d'heures avec son « heure universelle décimale ». Il profite aussi de cet article pour nous présenter des cadrans décimaux afin de montrer que le passage de notre heure sexagésimale à son heure décimale ne serait pas trop compliqué.



Montre avec division décimale.

Description. — Au centre il y a un cadran ordinaire entouré d'un cercle divisé en 200 parties égales. Extérieurement, on lit en gros chiffres 0, 1, 2, 3, 4 et 5 à l'intérieur, ils indiquent les 5 premiers dixièmes du jour commençant à minuit, par conséquent du matin. Les autres gros chiffres placés de l'autre côté sont pour le soir. Les neuf petits chiffres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, répétés 5 fois entre les grandes subdivisions, valent des centièmes de jour ou *cés*. Chaque *cé* est lui-même divisé en 4 parties égales.

Usage. — On prolonge par la pensée la ligne de la petite aiguille des heures (bien réglée préalablement) jusqu'au cercle décimal. On lit : 1° le gros chiffre à gauche de cette ligne, en dehors pour le matin, en dedans pour le soir ; 2° le petit chiffre aussi à gauche, on a ainsi le nombre de *cés* ; enfin, en appréciant la grandeur interceptée entre les 2 petits chiffres, on obtient les millièmes de jour ou *décicés*. La gravure de la montre indique, pour 9^h48^m, matin 38^c7.

Figure 25 : Montre avec division décimale et son utilisation de Rey-Pailhade. Source : J de Rey-Pailhade, « Le temps décimal », Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse, 1894, pp 56-78.

En s'intéressant à l'horlogerie, il nous présente une décimalisation qu'il veut appliquer non seulement aux scientifiques mais aussi, avec une période de

¹⁴⁴ J de Rey-Pailhade, « Sur l'unification internationale de l'heure », Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse, 1893, pp 334-335.

¹⁴⁵ J de Rey-Pailhade, « Le temps décimal », Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse, 1894, pp 56-78.

transition, dans la vie quotidienne de tous les Français. D'ailleurs, il n'envisage pas la décimalisation du temps de manière isolée mais il la complète dès 1894 par une décimalisation des angles. Pour avoir les nombres horaires en rapport exact avec les nombres angulaires, il divise le cercle en 100 *cirs* eux-mêmes divisés de manière décimale. Devant le congrès des sociétés françaises de géographie réunies à Lyon du 2 au 7 août 1894, il présente les avantages que l'on peut tirer en décimalisant simultanément la mesure des angles et celle du temps¹⁴⁶. Ce projet séduit le milieu des géographes aussi bien français qu'étrangers : en août 1895 le Congrès international de géographie de Londres et l'année suivante le Congrès des Sociétés françaises de géographie de Lorient soutiendront les propositions de Rey-Pailhade.

« Nous croyons, [...] avec le Congrès géographique de Londres, qu'il faut rechercher dès à présent la meilleure solution. Il importe ensuite beaucoup d'obtenir un consensus sans lequel on ne ferait rien de stable, et pour procéder régulièrement, nous avons demandé au ministre de vouloir bien saisir de cette question une commission spéciale dont ferait partie les membres du Bureau des longitudes. Une entente internationale préparera ensuite les esprits à une réforme, qui devrait être faite d'abord dans les observatoires, et appliquée ensuite par les marins et les géographes. C'est dans ce sens que je crois qu'un vœu pourrait être fait par le Congrès de géographie de Lorient¹⁴⁷ ».

Pour conclure cette partie sur Rey-Pailhade, il est intéressant de remarquer, au-delà des différences techniques des deux propositions, la similitude des démarches de Macé et de Rey-Pailhade. Bien que l'un ne soit qu'un simple horloger de province et l'autre un ingénieur des Mines bien introduit dans les sociétés scientifiques, ils proposent un projet global de décimalisation du temps et des

¹⁴⁶ J de Rey-Pailhade, « Le système décimal appliqué à la mesure du temps et des angles », *Revue scientifique*, t3, 1895, pp 796-797.

¹⁴⁷ J de Rey-Pailhade, « Projet d'extension du système décimal aux mesures du temps et des angles », *Revue scientifique*, t 6, 1896, pp 559-562.

angles qu'ils entendent appliquer plus ou moins rapidement à la vie quotidienne. Tous les deux insistent sur la simplification des calculs que cela entraîne ; tous les deux se posent la question pratique de la conversion des heures anciennes en heures nouvelles à l'aide de l'horlogerie ; tous les deux pensent que cette réforme n'est pas compliquée à mettre en œuvre et que les citoyens s'y adaptent rapidement ; tous les deux, mais chacun avec ses propres moyens œuvrent au niveau des institutions françaises (ou internationales) pour que cette réforme s'applique ; enfin tous les deux font preuve de patriotisme (voir d'idéalisme) et pensent que la France doit être à l'initiative d'une telle réforme. Citons ici les propos de Rey-Pailhade qui font étrangement écho à ceux que l'on a pu lire chez Macé :

« Que la France prenne l'initiative de la division décimale du temps, et tout le monde civilisé suivra.

Tout le monde se plaît à reconnaître que cette réforme est excellente, en principe ; elle n'a contre elle que les habitudes acquises, c'est-à-dire la routine, chère aux paresseux et aux ignorants. Quand, il y a un siècle, les créateurs du système métrique abolirent tout le fatras des anciennes mesures, ils eurent à lutter contre un usage plus que séculaire, soutenu par des populations moins instruites que notre génération actuelle, et, cependant, ils en sont si bien venus à bout, que maintenant, toutes les nations unifient leurs poids et leurs mesures d'après le système métrique. Si le décret de la Convention, en date du 4 frimaire an II, qui imposait l'heure décimale à partir du 1^{er} vendémiaire an III avait été appliqué, la France donnerait aujourd'hui, l'heure au monde¹⁴⁸ ».

Mais les temps ont changé depuis la Révolution française, la France peut-elle toujours être le pays initiateur d'une telle réforme ? Les anglo-saxons, depuis la conférence de Washington en 1884, sont en train d'appliquer l'heure universelle sexagésimale comptée à partir du méridien de Greenwich et le système des

¹⁴⁸ J de Rey-Pailhade, « Le temps décimal », Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse, 1894, pp 56-78.

fuseaux horaires de Fleming. De nombreux pays les ont déjà rejoints¹⁴⁹. Les industries du chemin de fer, du télégraphe, des transports maritimes sont en pleine croissance dans les pays occidentaux. Accepteront-elles facilement de changer leur pratique horaire qui est basée sur l'heure sexagésimale ? Rien n'est moins sûr.

En tout cas en France, les débats sur la décimalisation du temps restent toujours d'actualité dans les sociétés savantes de l'époque. En 1895, c'est le topographe Henri de Sarrauton, de la société géographique d'Oran, qui, dans un article paru dans la *Revue scientifique*, relance le débat en militant pour un jour divisé en 24 heures de 100 minutes, elles-mêmes partagées en 100 secondes et pour un cercle divisé en 240 degrés, eux-mêmes partagés en 100 minutes et en 10 000 secondes. Pour justifier son découpage du jour, il nous donne trois raisons qui sont, il faut reconnaître, plutôt pertinentes et de bon sens :

« Ce système est d'une extrême simplicité, simplicité voulue, et qui fait son principal mérite. Nous trouvons le jour divisé en 24 heures, nous acceptons cette division. Pourquoi ? Pour trois raisons.

La première est que le jour de 24 heures est accepté par tous les peuples, et non seulement par tous les peuples, mais dans chaque peuple par toutes les classes. Dans le monde entier le savant et l'ignorant comptent le temps de la même manière. Cette unanimité nous paraît chose trop rare et trop heureuse pour que nous essayions d'y porter atteinte.

La seconde est que tout essai dans ce sens serait parfaitement inutile. Il n'est certainement pas un homme de bon sens qui admette comme possible le changement du jour de 24 heures dans la vie civile.

La troisième est que cette division du jour qui n'a pas été faite par les savants, mais que l'instinct populaire a donné, est cependant la plus convenable, la plus

¹⁴⁹ L'Angleterre, les Etats-Unis, la Roumanie, la Bulgarie, la Turquie, l'Autriche-Hongrie, la Serbie et la Macédoine l'ont déjà rejoint en 1891 ; l'Allemagne du Nord, l'Italie en 1893 ; la Belgique et la Hollande en 1892 ; le Danemark et la Suisse en 1894. (Source : W de Nordling, « L'unification des heures », la Nature n°1599, 1904, pp 102-103).

commode, la plus savante que l'on puisse imaginer. Le nombre 24, en raison des diviseurs usuels qu'il renferme, est de tous les nombres admissibles, celui qui se prête le mieux à la répartition, dans la durée du jour, du travail et du repos, de l'étude et du loisir, des occupations variées de tous les hommes, à quelques condition sociale qu'ils appartiennent, et sous quelque climat qu'ils vivent.

La conclusion est que non seulement il est impossible de changer présentement le jour de 24 heures, mais qu'il n'est même pas permis de supposer qu'à une époque quelconque de l'avenir cette division du jour puisse être abandonnée.

Introduire un temps scientifique différent du temps civil, ce serait donc faire le divorce, et le divorce perpétuel, entre le public et les corps savants ; ce serait créer deux langues là où, heureusement, on n'en trouve qu'une ; ce serait produire une complication énorme, éternelle, des plus gênantes, et sans aucun avantage pratique, comme nous le démontrerons par la suite¹⁵⁰ ».

Ensuite si la concordance des angles et du temps n'est pas dans un rapport de 1 comme chez Rey-Pailhade, elle se fait dans un rapport de 10, c'est-à-dire par un simple déplacement de la virgule :

« On voit l'utilité vulgaire de cette réforme. Son utilité scientifique, c'est la numération décimale appliquée d'une manière concordante aux unités horaires et aux unités angulaires ; car il suffit de diviser la circonférence en 240 degrés divisés eux-mêmes en 100 minutes et en 10 000 secondes, pour que le rapport des nombres horaires aux nombres angulaires soit égal à $\frac{1}{10}$. C'est-à-dire que la conversion des angles en temps, et la conversion réciproque deviennent instantanées, puisqu'elles se ramènent à un simple déplacement de la virgule¹⁵¹ ».

Pour argumenter sa position, Sarrauton fait remarquer que diviser la circonférence en 100, comme le préconise les défenseurs de Rey-Pailhade, est un des plus mauvais choix que l'on puisse faire :

« En ce qui concerne les angles, elle conduit à adopter, dans la division de la circonférence, un des nombres les plus mauvais que l'on puisse choisir pour cet objet, le nombre 100 qui, sauf le carré et le pentagone, ne permet d'exprimer en nombres entiers aucun des polygones importants que renferme le cercle, et pas même le demi-angle droit.

¹⁵⁰ H de Sarrauton, « Application du Système décimal à la mesure du Temps et des Angles », Revue scientifique, 1895, t 4, pp 205-207.

¹⁵¹ Ibid.

Le nombre 240, au contraire permet d'exprimer : l'angle au centre du triangle équilatéral, 80 ; l'angle au centre du carré, 60 ; l'angle au centre du pentagone, 48 ; l'angle au centre de l'hexagone, 40 ; l'angle au centre de l'octogone, 30, etc.

Sur 22 polygones réguliers qui existent entre le triangle équilatéral et le polygone de 24 côtés, 11 sont donnés par des nombres entiers.

Concluons donc que lorsqu'on veut faire de la théorie pure, il faut appeler la circonférence 2π , mais que lorsqu'on veut entrer dans la pratique, il faut l'appeler 240¹⁵² ».

Nous voyons ainsi que la modification de la division de la circonférence engendre des modifications importantes en géométrie, et en particulier dans la somme des angles d'un triangle qui n'est plus 180° mais 120 dans le système de Sarrauton. Néanmoins, c'est une position pratique et de « bon sens » que nous propose Sarrauton et il est convaincu que c'est à cette seule condition que cette réforme de la décimalisation du temps et des angles pourra se faire.

« Un seul [système] est admissible, imposé par la nécessité d'accepter, à la fois, la numération décimale et le jour de 24 heures. C'est le système de l'heure décimale [nom donné par Sarrauton à son système] et du cercle de 240 degrés. La réforme se fera dans ce système ou ne se fera pas¹⁵³ ».

Dans les années 1895-1897, la communauté scientifique française est le théâtre de nouveaux débats entre les défenseurs du système métrique et de son cercle de 400 grades, les défenseurs des *cés* et des *cirs* de Rey-Pailhade et ceux de l'heure décimale et de son cercle de 240 degrés de Sarrauton. Mais le système de l'heure décimale de Sarrauton plait davantage. En 1897, de nombreuses personnalités scientifiques comme le géophysicien Charles Lallemant (1857-1938), le chimiste-géologue Adolphe Carnot (1839-1920) ou le géographe Elisée Reclus (1830-1905)

¹⁵² H de Sarrauton, « Application du Système décimal à la mesure du Temps et des Angles », Revue scientifique, 1895, t 4, p 206.

¹⁵³ H de Sarrauton, « L'heure décimale et la division de la circonférence », Revue scientifique, 1896, t 6, p 173.

se prononcent pour l'adoption de *l'heure décimale*. Une réforme qui rencontre aussi un soutien de la part des corps élus de l'Algérie et va être débattue au Sénat et à la Chambre des députés :

« Approuvée, soutenue par des savants, tels que MM. Elisée Reclus, notre éminent géographe, Adolphe Carnot, Lallemand, directeur du nivellement général de la France, adoptée par notre société sœur d'Oran, dont M de Sarrauton est le vice-président, recommandé par le Conseil général d'Oran, par le Conseil supérieur du Gouvernement, par le conseil général de Constantine et par celui d'Alger, qui, dans sa séance du 30 octobre 1897, émit le vœu que le Gouvernement présentât au Sénat et à la Chambre des députés un projet de loi rendant l'heure décimale officielle en France et dans les colonies françaises à partir du 1^{er} janvier 1900, la réforme suggérée par M de Sarrauton a rallié, outre les savants, les suffrages unanimes des corps élus de l'Algérie¹⁵⁴ ».

En bon pédagogue, dans ses interventions Sarrauton multiplie les exemples pratiques afin de prouver la supériorité de son système pour le calcul de la différence des longitudes et l'estimation des heures : par exemple, lors d'une conférence en 1897, il montre que son système permet de calculer aisément le retard d'une horloge située à Brest sur une horloge située à Belfort¹⁵⁵. Signalons par ailleurs qu'une pétition recueillant 1500 signatures d'instituteurs et d'institutrices est adressée, en 1899, au ministre de l'Instruction publique :

« Le grand public trouverait l'inappréciable avantage d'une facile vulgarisation des connaissances astronomiques et géographiques. C'est ce qu'ont d'ailleurs bien compris les instituteurs et institutrices du nord, qui, avec les encouragements de leurs inspecteurs, viennent d'adresser au ministère de l'Instruction publique une pétition couverte de 1500 signatures demandant que l'heure décimale soit officiellement adoptée, le plus tôt possible¹⁵⁶ ».

¹⁵⁴ « Conférence de M. de Sarrauton. L'heure décimale. », Bulletin de la Société de Géographie d'Alger, 1897, pp386-388. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1065359/f452.item>.

¹⁵⁵ H. de Sarrauton, « L'heure décimale. », Revue scientifique, t 8, 1897, pp 201-210, p 206. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k215127n/f209.item>.

¹⁵⁶ J. Héricourt, « L'unification des mesures du temps », Revue hebdomadaire, Plon, Paris 1899, pp 554-559, p 557.

Le mouvement de soutien dépasse ainsi le monde savant. Une date butoir pour l'institution de mise en place de l'heure décimale est même évoquée par Sarrauton. Ce sera à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900 :

« Le succès qu'obtient le système oronais de l'heure décimale, le mouvement d'opinion qui se dessine en sa faveur prouvent que ces idées pénètrent de plus en plus dans le public, et, en terminant cet entretien, nous pouvons mes chers auditeurs, - car j'espère que vous me ferez l'honneur de vous joindre à moi en cette circonstance, - nous pouvons dis-je, sans témérité, émettre le vœu que le succès de l'heure décimale soit chose accomplie lors de l'Exposition de 1900, et exprimer l'espoir qu'à l'occasion de cette apothéose de la Science et du Travail, la France aura la gloire de présenter et d'offrir au monde le système de ses mesures décimales entièrement achevé¹⁵⁷ ».

Devant une communauté internationale qui adopte le méridien de Greenwich comme méridien origine et l'heure anglaise comme heure de référence, la France essaye d'organiser, pour prendre son hégémonie scientifique, la décimalisation de l'heure et du cercle, ce qui conduira les pays étrangers à s'aligner sur le système métrique révolutionnaire. De plus, si une réforme de la décimalisation de l'heure doit se réaliser, il semble clair que ce sera celle proposée par Sarrauton car elle simplifie les calculs des différences de longitude sans trop bousculer la mesure de l'heure au quotidien. Nous l'avons déjà dit dans la première partie de ce mémoire à propos de Macé, cette dernière caractéristique constitue un atout pouvant faciliter son adoption par le public. En tout cas c'est ce que Sarrauton pense :

« Eh bien ! Je vous dis que lorsque la France, après toutes les autres nations, se trouvera contrainte d'adopter le méridien et l'heure de Greenwich, elle aura subi un échec moral peut-être plus grave et plus irréparable que la perte d'une bataille navale. [...] Nous avons un moyen, un seul, de conjurer ce désastre moral. Quel est ce moyen ? Vous l'avez deviné mes chers auditeurs, il consiste tout simplement à suivre la voie que nos pères ont ouverte ; à terminer l'œuvre de la première

¹⁵⁷ H. de Sarrauton, « L'heure décimale. », Revue scientifique, t 8, 1897, pp 201-210, p 210.

République, à achever le système décimal des mesures françaises. Hâtons-nous d'adopter l'heure décimale et le cercle horaire de 240 degrés, et nous nous trouverons en possession de méthodes nautiques tellement supérieures aux méthodes actuelles en usage, que toutes les marines viendront nous les emprunter les unes après les autres¹⁵⁸ ».

Finalement, comme nous l'avons déjà dit, la démarche de Macé au sujet de la décimalisation du temps et de la circonférence n'est pas celle d'un individu isolé mais elle s'inscrit d'une part dans une tradition révolutionnaire passée et d'autre part dans la cadre plus général des débats qui agitent le pays sur ce sujet de 1870 jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle. Ces débats prirent d'ailleurs un tour plus législatif dans les dernières années du siècle. Le 6 février 1899, une proposition de loi¹⁵⁹ est déposée par les députés Marcel Delaune¹⁶⁰ (1855-1927) et Paul Gouzy¹⁶¹ (1833-1919). De par son contenu, on peut supposer que cette proposition a été soutenue par Sarrauton et ses partisans. En effet, elle contient les quatre articles suivants qui ressemblent étrangement aux positions que défend Sarrauton dans son article intitulé « L'heure décimale » de la *Revue scientifique* de 1897.

« ARTICLE PREMIER. –Le jour solaire moyen est divisé en 24 heures, l'heure en 100 minutes, la minute en 100 secondes, et ainsi de suite.

L'heure civile se compte de 0 à 24, à partir du moment où il est minuit moyen dans l'axe du fuseau considéré.

ART2.-L'heure décimale, telle qu'elle est définie à l'article premier, sera rendue officielle en France et dans les colonies françaises à partir du 1^{er} janvier 1900.

ART 3.- Les longitudes se comptent de 0° à 240°, de l'Est à l'Ouest, à partir d'un premier méridien qui devra passer dans la région de Behring, en un point que l'Académie des sciences sera chargée de déterminer exactement.

¹⁵⁸ Ibid., p210.

¹⁵⁹ Annales de la chambre des députés, séance du 6 février 1899.

¹⁶⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Marcel_Delaune. Marcel Delaune fut député de la 5^e circonscription de Lille.

¹⁶¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Paul_Gouzy. Paul Gouzy fut député du Tarn de 1898 à 1909.

ART 4.- Le système des fuseaux horaires donnant l'heure légale et résultant du choix du premier méridien, conformément à l'article 3, sera adopté en France et dans les colonies françaises, sera adoptée le 1^{er} janvier 1900¹⁶² ».

Cette loi est finalement adoptée par la Chambre des députés, ce qui constitue une manœuvre à plus d'un titre surprenante. D'abord, elle désavoue une autre loi, dite loi Boudenoot¹⁶³, que la Chambre des députés avait voté un an auparavant en février 1898. Celle-ci, sans préciser le méridien de référence, ne contenait qu'un seul article : « L'heure légale en France et en Algérie est l'heure, temps moyen de Paris, retardée de 9 minutes et 21 secondes ». Or retarder l'heure française de 9 minutes et 21 secondes, c'est juste une manière plus subtile de la caler sur l'heure de Greenwich ! Par ailleurs, cela signifie accepter le système des fuseaux horaires de Fleming. Il nous semble donc étonnant de voter, en 1899, une autre loi qui reconnaissait comme méridien d'origine celui du détroit de Behring ! Cependant, cette incongruence ne fait que souligner le partage existant au sein de la communauté scientifique et politique française sur ce sujet. Ajoutons que, contrairement à ce que préconisera le rapport de la Commission de décimalisation du Bureau des longitudes, dont nous étudierons les propos dans le paragraphe suivant, la loi Delaune-Gouzy prétend mettre en place en France un système de fuseaux horaires et de décompte du temps sans aucune concertation avec les autres nations ! Une précipitation et une incohérence que ne manque pas de

¹⁶² E. Mareuse. « L'heure décimale et la loi votée par la chambre », Revue scientifique, t 11, Paris 1899, pp 337-338.

¹⁶³ Louis Boudenoot (1855-1922), est un ingénieur polytechnicien et homme politique français. https://fr.wikipedia.org/wiki/Louis_Boudenoot.

signaler le journaliste E. Mareuse dans un article paru dans la *Revue scientifique* de 1899 :

« Et c'est à la veille du jour où va s'ouvrir notre Exposition universelle, que nous prendrions une mesure pareille, tendant à prouver que nous voulons nous mettre à l'écart de tous ! [...] Il y a tout lieu d'espérer que le Sénat, mieux informé, s'efforcera de mettre d'accord les deux textes de loi, et que, renonçant à opérer la réforme du système des fuseaux [la loi de Marcel Delaune et Paul Gouzy], il reviendra simplement au premier texte voté par la chambre dans sa séance du 24 février 1898 [la loi dite Boudenoot]¹⁶⁴ ».

D'ailleurs, le Sénat français n'accueillit pas favorablement cette loi votée à la Chambre des députés et il faudra attendre une dizaine d'années, comme nous le verrons par la suite, pour qu'il se prononce définitivement sur cette question.

4.2 Le Bureau des longitudes et l'expérimentation sur la décimalisation

La décimalisation du temps et de la circonférence se veut simplificatrice et elle souhaite parachever en quelque sorte la mise en place du système métrique afin de remettre en avant auprès des autres nations la « grandeur de la France ». Quelles actions entreprend le gouvernement sur ces sujets, quelle est sa position ? Nous en avons donné un aperçu au paragraphe précédent, en montrant l'existence d'un grand partage sur la question. Maintenant nous allons considérer le résultat d'une autre démarche du gouvernement : à savoir la demande d'expertise que le ministre de tutelle soumet au Bureau des longitudes.

¹⁶⁴ E. Mareuse, « L'heure décimale et la loi votée par la chambre », *Revue scientifique*, t 11, Paris 1899, p 338.

Tout d'abord, comme nous l'apprend une lecture des procès-verbaux sur la période 1875-1901, il est souvent question d'heure au Bureau des longitudes¹⁶⁵. Par exemple : sur la période de janvier à juin 1900, on compte 15 séances sur un total de 26 qui parlent de l'unification de l'heure ; sur la période du 17 juin 1896 au 26 mai 1897, 17 séances sur un total de 49 abordent le thème de la décimalisation de l'heure. L'étude des procès-verbaux sur cette période nous renseigne ainsi, sur la longue durée, sur le ton des discussions des questions liées à l'heure et les mesures d'expertise entreprises par ses membres. Les échanges avec le ministre de l'Instruction publique se font d'ailleurs dans les deux sens : soit le ministre sollicite l'avis du Bureau ; soit celui-ci émet des recommandations. Ensuite, les membres du Bureau des longitudes sont, rappelons-le, issus en grande partie de l'Académie des sciences, et sont aussi pour certains, il convient de le rappeler, des membres des sociétés savantes, en particulier de la Société astronomique ou de la Société de géographie. Ils sont donc parfaitement au courant des débats scientifiques sur les questions d'heures, d'angles, de géodésie. Par ailleurs, certains membres du Bureau des longitudes comme Faye, Janssen, Bouquet de la Grye, l'astronome Félix Tisserand (1845-1896), Loewy, Yvon-Villarceau, participent aux congrès et aux rencontres internationales comme à Rome en 1883 ou à Washington en 1884. Au vu de tous ces éléments, on peut donc supposer que l'étude des procès-verbaux du Bureau des longitudes peut contribuer à nous éclairer sur l'action et la position du gouvernement français sur les questions liées à la décimalisation de l'heure.

¹⁶⁵ Consulter dans l'Annexe 9 le tableau récapitulatif des procès-verbaux du Bureau des longitudes sur la période 1875-1901 en lien avec : l'heure, la décimalisation du temps ; l'unification de l'heure ; le choix du premier méridien.

La décimalisation de l'heure et de la circonférence fait l'objet de nombreux débats au Bureau des longitudes (62 procès-verbaux sur la période 1875-1901 abordent ce sujet). La question resurgit particulièrement en juillet 1896. A la suite d'une demande émanant des sociétés géographiques d'Oran, Nancy et Toulouse, le ministre de l'Instruction publique demande son avis au Bureau des longitudes. C'est Bouquet de la Grye qui lui répond par un rapport en date du 1^{er} juillet 1896.

« Monsieur le Ministre

Vous avez bien voulu demander mon avis sur la décimalisation du cercle et du temps, question qui dans ces dernières années a été l'objet de plusieurs vœux [barré : émanant de sociétés] <dans les [barré : réunion des] congrès> de géographie et [mots barrés] <qui a donné lieu> à de nombreuses publications.

En dernier lieu les sociétés de géographie de Marseille Oran Nancy et Toulouse vous ont demandé de confier à une commission le soin d'étudier le meilleur mode d'extension du système décimal à la circonférence et au jour pour simplifier à la fois les calculs des astronomes [barré : et] des marins et des géographes et elles vous <ont> remis un rapport succinct relatant [barré : quelques] <les> antécédents de la question¹⁶⁶ ».

Dans ce rapport Bouquet de la Grye rassemble les différents points de vue sur la décimalisation du temps en 4 grandes catégories :

« 1 Les uns comme M. de Sarrauton, estiment qu'il est impossible de modifier l'heure actuelle tellement elle est entrée dans l'esprit de toute la race blanche. Il suffit de décimaliser l'heure et de diviser la circonférence en 240 parties.

Un changement de position de la virgule suffira pour passer du temps à l'angle et réciproquement.

Pour avoir la fraction du jour les astronomes useront de tableaux de concordance.

2 M. de Rey-Paillade [Rey-Pailhade] s'inspirant des idées des promoteurs du système métrique et de celles exposées par M. Yvon Villarceau divise le jour en cent cés le cercle en cent cirs. Chaque cé vaut à peu près un quart d'heure.

¹⁶⁶ « Rapport d'Anatole Bouquet de la Grye au sujet de l'heure décimale », annexé au procès-verbal du bureau des longitudes, 8 juillet 1896.

On a ainsi une décimalisation complète absolue, les astronomes auront toute satisfaction mais le public acceptera-t-il l'abandon de ses heures?[....]

3 Une troisième proposition consiste à prendre comme le fait l'état-major le quadrant comme unité angulaire, ce qui entraîne la division du jour en quarante heures, si l'on veut qu'il y ait concordance entre les éléments qui président aux calculs nautiques et aux longitudes.

Les astronomes [barré : feraient] <prendraient> dans ce cas le quart du chiffre des heures pour avoir la décimale du jour.

4 Enfin une quatrième proposition [barré : enfin consiste à] prend pour base π , c'est-à-dire la moitié de la circonférence ».

Le jour serait divisé en 20 heures soit 10 heures de jour et dix heures de nuit

Le cercle en 200 degrés.

Ce système paraît *a priori* séduisant en ce sens qu'il changerait le moins possible les habitudes, l'heure nouvelle que l'on pourrait appeler chrone (en empruntant le mot de M. de Chancourtois) vaudrait 72 minutes, le centichrone ou cent vaudrait $43^s,2=1^{ci}$ et enfin le dixmillichrone que l'on pourrait [barré : appeler c] désigner par cc vaudrait un peu moins d'une demi seconde de temps¹⁶⁷ ».

Puis, conscient des difficultés qu'une telle réforme engendrerait dans les changements des habitudes et devant la complexité des choix à effectuer, Bouquet de la Grye demande que la Commission qui avait été nommée à l'issue de la conférence de Washington pour examiner l'opportunité et les conséquences de l'extension du système décimal soit réactivée :

« Un de vos prédécesseurs Monsieur le Ministre avait décidé [barré : l'examen] la réunion d'une grande commission pour examiner cette décimalisation des unités astronomiques, je crois que cette solution est la seule qui puisse encore vous être proposée mais pour qu'elle ait une suite pratiquement utile j'estime que le Bureau des longitudes qui fonctionne d'une façon régulière devrait être chargé de cet examen. [...]

Toutefois en raison de la complexité de cet examen [barré : nous] je pense qu'en dehors des délégués <ordinaires> [pris?] du Bureau qui représentent le service géographique et le service hydrographique, il y aurait lieu de joindre aux membres

¹⁶⁷ Ibid.

du Bureau des représentants de la Société de Géographie du ministère de l'instruction publique des Télégraphes et des chemins de fer¹⁶⁸ ».

Le ministre de l'Instruction publique répond favorablement à la demande de Bouquet de la Grye. Dans le procès-verbal du 7 octobre 1896, on retrouve la trace d'une dépêche du ministre sur ce sujet :

« Mons. le Président donne lecture d'une dépêche ministérielle dans laquelle Mons. le Ministre de l'Instruction publique désigne des membres qui seront adjoints au Bureau des longitudes pour constituer la commission concernant la division décimale du temps et de la circonférence du Cercle.

Considérant l'importance de la question, il a été arrêté que la première réunion de [barré : la] <cette> commission aurait lieu, après le retour des membres du Bureau obligés d'aller assister au Congrès géodésique international de Lausanne¹⁶⁹ ».

La question semble pourtant un peu trainer au Bureau des longitudes puisque dans le procès-verbal du 3 février 1897, Bouquet de la Grye relance le sujet : « *M. Bouquet de la Grye dit qu'il serait temps de convoquer la commission qui doit s'occuper de la décimalisation du temps et de [barré : l'heure] la circonférence*¹⁷⁰ ».

Et il est convenu que Henri Poincaré et Bouquet de la Grye rédigent un projet d'ordre du jour pour cette Commission. Celui-ci est débattu et adopté à la séance du 10 février 1897 : « *Le projet d'ordre du jour pour la commission de la Décimalisation du Temps est discuté ; le projet est adopté et annexé au procès-verbal*¹⁷¹ ». Ce projet présente les questions auxquelles la Commission de décimalisation devra répondre. Nous le reproduisons entièrement ci-dessous :

¹⁶⁸ Ibid.

¹⁶⁹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 7 octobre 1896.

¹⁷⁰ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 3 février 1897.

¹⁷¹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 10 février 1897.

« DECIMALISATION DU TEMPS ET DE LA CIRCONFERENCE.

ORDRE DU JOUR.

1^{re} QUESTION.

Quelles sont les objections qui ont empêché, au moment de la Révolution, l'extension du système décimal au temps et à la circonférence, et quelle est la valeur de ces objections?

2^e QUESTION.

La réforme proposée est-elle désirable en principe et quels seraient les avantages et ses inconvénients spéciaux :

1° Pour les astronomes ;

2° Pour les géodésiens et les arpenteurs;

4° Pour les marins;

4° Pour les géographes,

5° Pour les mécaniciens, physiciens et électriciens;

6° Pour le public et les administrations de l'État et des chemins de fer.

3^e QUESTION.

Quelles seraient les difficultés de la réfection et de l'adaptation :

1° Des horloges et chronomètres;

2° Des cercles divisés;

3° Des cartes géographiques ;

4° Des tables trigonométriques;

5° Des tables et documents astronomiques.

4^e QUESTION.

Des quatre systèmes qui divisent la circonférence en 10, 20, 24 ou 40 parties égales, quel est celui qui présente les plus grands avantages théoriques?

5^e QUESTION.

Quel serait le système qui concilierait le mieux les avantages théoriques avec les usages et les besoins de la pratique?

6^e QUESTION.

Dans le cas où l'on n'espérerait pas triompher des résistances du public en ce qui concernerait l'abandon de la division du jour en 24 heures, vaudrait-il mieux :

1° Maintenir le statu quo?

2° Préconiser le système de la division en 240 degrés?

3° Adopter le système décimal pour les usages scientifiques en laissant subsister le statu quo pour les usages de la vie courante?

En particulier : L'adoption du système de la division en 240 degrés serait-elle un obstacle ou un acheminement à l'adoption ultérieure d'un système plus complètement rationnel ?

7^e QUESTION.

Y aurait-il lieu d'adopter un système mixte entre le système de la division en 240 degrés et les systèmes purement décimaux?

8^e QUESTION.

Dans le cas où un projet de réforme serait adopté, serait-il subordonné à une entente internationale et comment pourrait se réaliser cette entente ?

9^e QUESTION.

A partir de quelle date la réforme devrait-elle entrer en vigueur ?

10^e QUESTION.

Si une réforme semblait prématurée, quelles mesures conviendrait-il de prendre pour y habituer d'avance les esprits et pour aplanir les obstacles matériels?

Y a-t-il lieu de pratiquer des essais pour mettre à l'épreuve les diverses solutions préconisées?

11^e QUESTION.

Si une réforme générale paraît irréalisable, conviendrait-il d'opérer une réforme partielle et de publier des tables où certaines données seraient exprimées en fractions de jour ou de circonférence?

Paris, le 15 février 1897. Le Président du Bureau des longitudes¹⁷² ».

De ce document préparatoire à la Commission de décimalisation, nous pouvons dégager quelques points importants. Tout d'abord, le Bureau des longitudes a bien un rôle d'expertise sur la décimalisation du temps et de la circonférence car ce sont ses membres qui vont piloter la Commission de la décimalisation. Ensuite, ce document confirme que la décimalisation de la circonférence est liée à celle du temps et qu'elles doivent être à priori traitées simultanément. D'autre part, les débats semblent s'orienter d'emblée sur le système de Sarrauton de 24 heures décimales et 240° pour la circonférence. Cet « ordre du jour », évoque aussi la possibilité de ne réformer que la circonférence du cercle sans l'accompagner d'une

¹⁷²Ordre du jour de la Commission de décimalisation, annexé au procès-verbal du 10 février 1897.

réforme de l'heure ou bien « *d'opérer une réforme partielle et de publier des tables où certaines données seraient exprimées en fractions de jour ou de circonférence* » ou bien encore d'« *adopter le système décimal pour les usages scientifiques en laissant subsister le statu quo pour les usages de la vie courante* ». De plus, ce texte reconnaît, à travers les questions 2 et 3, qu'il faut faire un bilan des avantages et des inconvénients aussi bien du côté « matériel » (question 3) que du côté « humain » (question 2). La question 5 résume bien les choses : « *Quel serait le système qui concilierait le mieux les avantages théoriques avec les usages et les besoins de la pratique?* ». Enfin, ce document pose la question de savoir si cette réforme est « *subordonnée à une entente internationale et comment pourrait se réaliser cette entente* ». Il évoque la possibilité de mettre en place progressivement cette réforme et d'aller encore plus loin vers « *l'adoption ultérieure d'un système plus complètement rationnel* ».

Dans l'analyse de l'ordre du jour de la Commission de décimalisation, on retrouve les questionnements que nous avons fait émerger à travers notre étude de cas sur « *l'affaire Macé* » et en particulier : la relation étroite entre décimalisation de la circonférence et de l'heure, le changement d'habitudes dans la mesure de l'heure, la réfection des instruments scientifiques et aussi des horloges, ainsi que la relation de la décimalisation avec la réforme du système métrique révolutionnaire. Peut-être cette Commission va-t-elle enfin nous apporter quelques réponses aux questions posées par Macé ou pour le moins nous montrer quelle voie a-t-on suivie pour y répondre. Les discussions débutent le 3 mars 1897, comme nous l'indique le

procès-verbal du Bureau des longitudes de ce jour qui dit : « *La séance est levée à 3 heures à cause de la réunion de la Commission de Décimalisation*¹⁷³ ». Elle a fait l'objet d'un rapport par son secrétaire, Poincaré : « *Rapport sur les résolutions de la commission chargée de l'étude des projets de décimalisation du temps et de la circonférence*¹⁷⁴ », qui nous semble intéressant à plus d'un titre. Tout d'abord Poincaré fait un état des lieux de la situation en 1897. Il commence par indiquer les inconvénients du système sexagésimal pour en tirer des conséquences sur la réforme à faire. On peut citer entre autres, les complications liées au système sexagésimal dans les calculs de vitesse des mobiles, les difficultés dans les additions et les soustractions de temps et d'angles, les difficultés dans les calculs des astronomes et des marins. Toutes ces difficultés ont pour conséquence d'allonger les temps de calcul dans le système sexagésimal, difficultés qui disparaîtraient avec un système décimal : « *D'ailleurs, M. d'Abbadie a montré, par des expériences comparatives soigneusement faites, que l'usage du système décimal abrégait des deux cinquièmes environ la durée de beaucoup de calculs astronomiques*¹⁷⁵ ». Ces difficultés sont aussi accentuées par « *l'emploi de deux unités différentes pour les temps et pour les arcs*¹⁷⁶ ». En somme, Poincaré confirme ici et complète quelques constats que nous avons déjà rencontrés dans l'étude de « l'affaire Macé » : la réforme de la décimalisation pourrait rendre nombre de calculs de la vie quotidienne, des scientifiques et des marins, beaucoup plus simples, mais

¹⁷³ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 3 mars 1897.

¹⁷⁴ Henri Poincaré, « *Rapport sur les résolutions de la commission chargée de l'étude des projets de décimalisation du temps et de la circonférence* », Œuvres d'Henri Poincaré volume 8, pp 648-664.

¹⁷⁵ Ibid., p 650.

¹⁷⁶ Ibid., p 650.

seulement à la condition de se faire dans la recherche d'une « unité » avantageuse soit dans le calcul du temps soit dans celle des angles. En d'autres mots, la décimalisation de l'heure ne peut pas être séparée de celle de la circonférence et vice-versa.

Poincaré donne ensuite dans son rapport un historique des tentatives de réforme et il en dégage quelques conditions pour qu'une réforme sur ces sujets puisse aboutir. Il confirme que l'unité d'angle, le grade, est la seule qui ait connu « *une meilleure fortune* ». Elle est déjà utilisée par le Service géographique de l'Armée depuis 1818, par le Service du génie et dans les instruments de géodésie qui servent aux triangulations. Par ailleurs, les services géodésiques de divers pays, tel la Belgique, l'ont aussi adopté. Néanmoins, « *l'emploi du grade ne s'est pas généralisé ; les astronomes français ne pouvaient renoncer à l'unité adoptée par tous les astronomes étrangers, et, il y a un siècle, l'état de l'Europe n'aurait pas permis une entente internationale*¹⁷⁷ ». Ainsi, l'histoire nous apprend que si on veut faire une réforme sur la décimalisation des angles qui puisse s'étendre à toutes les activités humaines, il faut la faire dans un cadre international. En ce qui concerne le temps, la division du jour en dix heures, qui était préconisée après la Révolution française, a été rapidement abandonnée car « *la nouvelle unité de temps, beaucoup trop longue, trop contraire aux habitudes du public, ne fut acceptée de personne*¹⁷⁸ ». En somme, la décimalisation du temps, ainsi qu'on l'a vu dans le cas

¹⁷⁷ Ibid., p 652.

¹⁷⁸ Ibid., p 651.

Macé, échoua essentiellement parce que le jour décimal « raccourcit la sensation de temps vécu ».

Le rapport pose alors la question suivante : « *Peut-on aujourd'hui renouveler cette tentative avec de meilleures chances de succès ?* ». La réponse à cette question n'est pas simple et elle est soumise à la nécessité de rompre avec des traditions et des usages très ancrés dans une société. Voici les six conditions mises en évidence dans le rapport :

« 1° Il est dangereux de froisser inutilement les habitudes du public qui ne renoncera pas facilement à la division du jour en 24 heures. Nous nous exposerions à nous heurter, comme nos devanciers, à une invincible résistance.

2° Les savants eux-mêmes ont une tradition qu'ils ne pourraient abandonner impunément ; les astronomes ont accumulé depuis plusieurs siècles un riche trésor de documents qui, loin de perdre leur prix en vieillissant, deviennent chaque jour plus précieux ; les phénomènes astronomiques se déroulent avec lenteur, et une comparaison constante du présent et du passé peut seule nous en révéler le secret.

Il est donc désirable que les angles et les temps exprimés en mesures sexagésimales puissent être aisément convertis dans le nouveau système d'unités.

3° Enfin, il faut compter avec les répugnances des physiciens et des mécaniciens pour qui la seconde, base du système C. G. S. est l'unité fondamentale de temps¹⁷⁹.

4° On peut avoir à additionner plusieurs angles dont la somme est plus grande que la circonférence ; ou bien à soustraire un angle d'un autre plus petit en valeur absolue.

On peut, particulièrement dans l'étude des marées, être forcé de calculer les lignes trigonométriques d'un angle qui croît proportionnellement au temps et dont les variations, pendant le cours d'une année, pourront atteindre plusieurs circonférences.

¹⁷⁹ Le système CGS est proposé par la British Association for the Advancement of Science en 1874. Il est utilisé en science jusqu'au milieu du XX^e siècle. Le système CGS est un système d'unités de mesure des grandeurs physiques, où les unités de base de la mécanique sont le centimètre (pour les longueurs), le gramme (pour les masses) et la seconde (pour les temps). https://fr.wikipedia.org/wiki/Systeme_CGS.

Il faut donc se préoccuper du calcul des angles plus grands que 2π .

Il est à souhaiter que l'on puisse facilement extraire d'un pareil angle le multiple de 2π : qui y est contenu et, par conséquent, que le rapport de la circonférence à l'unité d'angle soit un nombre simple.

5° Il convient que l'unité de temps soit la même que l'unité d'arc, ou au moins que le rapport des deux unités soit un nombre simple.

6° Enfin, pour simplifier les calculs trigonométriques, il faut que l'on puisse immédiatement écrire le supplément ou le complément d'un angle¹⁸⁰ ».

Satisfaire à toutes ces conditions en même temps risque d'être une tâche bien difficile car certains points sont incompatibles. Par exemple, la seconde sexagésimale, base des unités de temps avec le système C.G.S, est utilisée par les physiciens pour le calcul de certaines forces et d'unités électriques (ohm, ampère, volt...). Ainsi, comme la seconde décimale n'est pas égale à la seconde sexagésimale, le changement des unités de temps risque d'engendrer des complications importantes dans certains calculs et un coût conséquent pour la modification des instruments de mesure. Il faudra donc nécessairement « *en sacrifier quelques-unes ou tout du moins de n'y satisfaire qu'imparfaitement*¹⁸¹ ».

Afin de faire le « meilleur choix possible », la commission examine les différents systèmes proposés. En ce qui concerne l'unité de temps, si la division du jour en 20 heures décimales semble la plus rationnelle, la division en 24 heures décimales semble à privilégier. Ceci pour deux raisons : elle « *respecterait les habitudes du public, pour qui l'heure est l'unité fondamentale du temps et qui tient beaucoup*

¹⁸⁰ Henri Poincaré, « *Rapport sur les résolutions de la commission chargée de l'étude des projets de décimalisation du temps et de la circonférence* », Œuvres d'Henri Poincaré volume 8, pp 652-653.

¹⁸¹ Ibid., p 653.

moins à la minute et à la seconde¹⁸² » et elle faciliterait la division du jour en 3, 4, 6 ou 8 parties égales. Pour les unités d'angle, la situation est résumée par le tableau suivant :

Nombre de divisions de la circonférence	Multiplicateur pour les angles supérieurs à la circonférence	Multiplicateur permettant de convertir les arcs en heures	Multiplicateur pour convertir en 360 degrés
100	1	24	36
200	2	12	18
400	4	6	9
240	24	1	15
360	36	1/15	1

Figure 26 : Tableau de Poincaré. Source : « Rapport sur les résolutions de la commission chargée de l'étude des projets de décimalisation du temps et de la circonférence ».

Dans ce tableau, on peut lire les multiplications requises (ignorant les puissances de 10) par chacun des systèmes pour exprimer les angles, les convertir en heures pour l'expression de la longitude (compte tenu de la vitesse de rotation terrestre) ou pour revenir dans le système à 360°. Par exemple, dans le système 400 grades pour convertir l'*arc* d'une rotation en heures, il suffit de faire le calcul : $\frac{24 \times \text{arc}}{400}$, soit $\frac{6 \times \text{arc}}{100}$ d'où le facteur 6 (à puissance de 10 près) et *arc* représente l'arc de rotation dans le système 400 grades. Dans le même système 400 grades, pour exprimer l'*angle* d'une rotation en 360 degrés, il faut faire le calcul : $\frac{360 \times \text{angle}}{400}$ soit $\frac{9 \times \text{angle}}{10}$ (où l'angle représente l'angle de rotation dans le système 400 grades) d'où le facteur 9 (à puissance de 10 près).

¹⁸² Ibid., p 653.

Comme on le voit avec ce tableau, l'« *hésitation a été grande en ce qui concerne le choix de l'unité d'angle* » car tous ces systèmes sont acceptables et ont leurs défauts. Néanmoins, la Commission prit la décision de proposer le système à 400 pour les raisons suivantes :

« 1° En se reportant au tableau précédent, on voit que le système 400 est le seul pour lequel aucun des trois coefficients de transformation n'est un nombre compliqué ;

2° On aurait pu craindre d'augmenter la confusion en imaginant un troisième système à côté de celui du grade déjà employé par les géodésiens et de celui des degrés, minutes et secondes, dont l'usage est resté jusqu'ici universel ;

3° Tout en se résignant à conserver provisoirement la division du jour en 24 heures, plusieurs membres de la Commission n'avaient pas renoncé à l'espoir qu'un progrès nouveau pourrait, dans un avenir incertain et éloigné, conduire à un mode de division plus rationnel et plus conforme au système décimal. L'adoption du système 240 aurait certainement barré la route à ce progrès ; au contraire, celle du système 400 contribuera peut-être à y préparer tout doucement les esprits.

L'unité de temps ne sera donc, pas plus qu'aujourd'hui, la même que l'unité d'arc. C'est un inconvénient sérieux, sans doute, mais la majorité n'a pas estimé qu'il pût compenser les avantages de la solution adoptée¹⁸³ ».

La Commission pose deux autres préconisations : tout d'abord que l'heure civile se compte de 0 à 24 comme l'heure astronomique ; ensuite elle propose de mettre en place des expériences soigneusement faites, confiées au commandant Emile Guyou (1843-1915), pour tester la valeur des différents systèmes proposés. « *M. Guyou a étudié le projet d'une de ces expériences ; elle devrait se faire à bord de quelques bâtiments de l'Etat qui seraient munis de sextants décimaux, de chronomètres*

¹⁸³ Ibid., pp 657-658.

*décimaux et d'une Edition spéciale de l'Extrait de la Connaissance des Temps, ou le système décimal serait employé*¹⁸⁴ ».

Enfin, la Commission est parfaitement consciente que cette réforme pour aboutir doit être d'une portée internationale. Elle émet donc la préconisation suivante : « *Ces nouveaux modes de division du temps et de la circonférence pourront être mis en vigueur dès qu'ils auront été approuvés par un Congrès international*¹⁸⁵ ». En effet, la Commission estime que contrairement au système métrique qui est simple et a fait cesser une véritable incohérence dans les mesures locales, la décimalisation du temps et de la circonférence ne donnent pas de garanties : « *le système actuel a bien des inconvénients, mais il a un grand avantage : il est universel ; toutes les nations l'ont adopté*¹⁸⁶ ». Par ailleurs, en 1897, le contexte a radicalement changé par rapport à celui de la Révolution française : les échanges commerciaux et les modes de transport se sont développés, de nombreuses conférences internationales ont eu lieu sur les questions d'heures et du choix du méridien (Rome, Washington). Autrement dit, les pays sont plus interdépendants et il semble donc difficile dans ces conditions d'adopter, seuls, une réforme qui changerait des mesures (du temps et de la circonférence) si utilisées dans l'instrumentation scientifique : le risque serait, on l'imagine bien, de priver la France des échanges commerciaux et ainsi de ruiner l'économie du pays.

¹⁸⁴ Ibid., p 664.

¹⁸⁵ Ibid., p 664.

¹⁸⁶ Ibid., p 663.

« Le système nouveau ne pourra donc entrer en vigueur avant qu'une entente internationale se soit produite.

Quelque grandes que soient les difficultés de cette entente, on ne peut rien faire sans elle; et si longtemps qu'il faille l'attendre, il vaudrait mieux patienter, la réforme dût-elle être indéfiniment ajournée.

A l'époque de la Révolution, la France a marché seule et elle a créé le système métrique; mais il n'y avait pas alors de mesures universellement adoptées. On ne pouvait craindre d'augmenter la confusion qui était à son comble.

Il n'en est pas de même aujourd'hui¹⁸⁷ ».

Deux points nous semblent essentiels : le premier est que la réforme de la décimalisation du temps et de la circonférence irait contre des conventions que tout le monde utilise déjà. Le second est le constat que la France, en 1897, dépend davantage de choix collectifs fait à l'internationale dans les domaines scientifiques et techniques. En particulier, le monde anglo-saxon et de nombreux autres pays, comme nous l'avons déjà dit, ont déjà adopté le système des fuseaux horaires basés sur l'heure de Greenwich¹⁸⁸.

Néanmoins, nous constatons aussi que le Bureau des longitudes a joué un rôle important pour promouvoir une réforme de la décimalisation du temps et de la circonférence.

Dans les procès-verbaux on retrouve ainsi la trace de l'expérimentation conduite sur les instruments décimaux. Dans le procès-verbal du 12 mai 1897, on lit : « *M. Guyou dit qu'il a commencé à s'occuper de l'expérience proposée par la Commission de Décimalisation et qui a pour but d'essayer le système décimal à bord de certains*

¹⁸⁷ Ibid., p 663.

¹⁸⁸ Se référer page 91 (note 149).

*bâtiments de l'Etat*¹⁸⁹ ». Au passage, dans ce même procès-verbal, nous avons déjà cité (voir page 42) cette information que Guyou nous fournit sur leur coût : « *Il s'est mis en rapport avec M. Leroy qui se chargerait de la construction des chronomètres décimaux ; ces chronomètres gradués en grades, battraient deux dix-millièmes de grade. La construction durerait 8 ou 10 mois, l'instrument coûterait 1000 francs*¹⁹⁰ ». Si cette réforme est adoptée, elle coutera ainsi assez cher !

Le procès-verbal du 8 mars 1899, nous présente le protocole d'expérimentation :

« M. le C^t Guyou expose au Bureau les conditions dans lesquelles doivent se faire les prochaines expériences de décimalisation de l'heure et de la circonférence.

Chaque navire chargé de l' [mot illisible] recevra 1° un sextant divisé en grades 2° des cartes munies d'une graduation en grades à l'encre rouge ; 3° un [barré : strobomètre] <tropomètre> ou chronomètre divisé en grades. 4° quelques tables auxiliaires de conversion très abrégées, [barré : pour] la conversion des grades en degré et inversement et [barré : pour] la conversion des heures en grades et inversement, <plus l'ensemble des tables [nautiques ?] nécessaires à la navigation>

Les instruments sus-nommés sont accompagnés d'une instruction. En outre il est nécessaire qu'un règlement signé par le ministre de la Marine prescrive et dirige l'emploi des [barré : la] nouvelles graduations. Ce règlement prescrit notamment d'exécuter les relevés de points conformément aux anciens usages en même temps que l'on emploiera [barré : parallèlement] les nouvelles unités ; car il importe évidemment d'assurer la sécurité du navire jusqu'à ce que les officiers soient très habitués aux unités décimales.

M. le C^t Guyou donne lecture du projet de règlement. Ce projet est approuvé par le Bureau. Il sera renvoyé directement à M. le Ministre de la Marine¹⁹¹ ».

A la lecture de ce dernier extrait, nous constatons que cette expérimentation se concentre surtout sur la décimalisation des angles puisque chaque navire est doté d'un sextant, de cartes graduées en grades, de tables de conversion grades-degrés

¹⁸⁹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 12 mai 1897.

¹⁹⁰ Il s'agit du quart du salaire d'un membre du Bureau des longitudes.

¹⁹¹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 8 mars 1899.

et heures-grades, et de chronomètres qui sont des Tropomètres¹⁹² dont Guyou nous dit : « *les chronomètres destinés aux expériences ont été construits de manière à donner leurs indications en grades¹⁹³* ». D'ailleurs dans le même document, un peu plus loin Guyou nous dit :



Figure 27 : Tropomètre
(<https://www.musee-horlogerie-aliermont.fr/msmedias/collections/Chronometre-tropometre-de.jpg>).

« Par suite les expériences ne fourniront aucun éclaircissement pour la réforme des unités du temps ; mais, par compensation, elles montreront que, contrairement à l'opinion universellement admise, la réforme des unités d'angle n'est nullement solidaire de celle des unités de temps, et que celles-ci pourraient être maintenues telles qu'elles sont, ou modifiées comme on le voudra, sans qu'il en résulte ni complication, ni simplification pour la Navigation.

Il est d'autant plus utile de faire ressortir cette indépendance des deux réformes qu'elle paraît constituer, en réalité, une condition essentielle de possibilité de la réforme des unités d'angles ; car, de l'avis de presque tous, la réforme des unités de temps est actuellement et sera encore longtemps tout à fait impossible¹⁹⁴ ».

Dans le procès-verbal du Bureau des longitudes du 16 mai 1900, alors qu'on débat sur la décimalisation du temps et de la circonférence, le physicien Alfred Cornu (1841-1902)¹⁹⁵ parvient à la même conclusion. C'est la décimalisation de la circonférence qu'il faut défendre en priorité : « *M. Cornu croit qu'il faut faire ressortir également qu'on peut décimaliser la circonférence sans changer l'unité de temps. C'est là un des résultats des expériences. Il est d'autant plus intéressant de le*

¹⁹² Chronomètre décimal qui partage le quart de jour en 100 grades-temps et qui était utilisé pour la mesure de la longitude à bord des navires.

¹⁹³ Commandant Guyou, « *Annales du Bureau des longitudes* », Tome sixième, Gauthier-Villars, 1903 « Extension du système décimal à la mesure de la circonférence », C.5.

¹⁹⁴ Ibid., C.8 et C.9.

¹⁹⁵ <http://www.annales.org/archives/x/cornu.html#livre>, annuaire de l'Ecole des Mines.

souligner que c'est <précisément> la réforme du temps qui [barré : est la plus] <a toujours> suscité le plus d'opposition¹⁹⁶ ».

La conclusion est donc claire : la décimalisation de l'heure sera très difficile à réaliser et elle peut être dissociée de la décimalisation de la circonférence. Et, en effet, les expérimentations menées par le Bureau des longitudes ne concernent que la décimalisation de la circonférence. Elles se sont déroulées, d'après les procès-verbaux, entre avril 1899 et mai 1900 ; elles ont néanmoins permis de prouver les avantages qu'il y aurait à décimaliser la circonférence. En effet, dans le procès-verbal du 12 avril 1899, on trouve : « *M. le C^t Guyou annonce au Bureau le commencement des expériences sur la décimalisation de la [barré : heure] circonférence¹⁹⁷ ».* Et dans celui du 2 mai 1900 : « *M. le C^t Guyou présente au Bureau l'ensemble des rapports (au nombre de 20 [en marge : 20 ou 10]) rédigés par des officiers de marine sur la décimalisation de la circonférence. Tous sont d'accord pour conclure que le système décimal, s'il est adopté, peut être mis en usage aussitôt qu'on le voudra c'est-à-dire sans qu'il <soit nécessaire de passer par une période> de transition¹⁹⁸ ».*

Conscient que la réforme sur la décimalisation de l'heure ne pourrait pas se réaliser sans un consensus international, les membres du Bureau des longitudes souhaitent organiser un congrès international ayant pour objet cette question. On en retrouve la trace, par exemple, dans le procès-verbal du 19 avril 1899 : « *La correspondance*

¹⁹⁶ Procès-Verbal du Bureau des longitudes, 19 mai 1900.

¹⁹⁷ Procès-Verbal du Bureau des longitudes, 12 avril 1899.

¹⁹⁸ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 2 mai 1900.

comprend une lettre ministérielle annonçant que la Belgique adhère au projet de Congrès pour la décimalisation de l'heure¹⁹⁹ » puis le 4 octobre suivant : « M. Le Ministre des Affaires étrangères fait savoir au Bureau que le Portugal est décidé le cas échéant, à se faire représenter au Congrès pour la décimalisation de l'heure²⁰⁰ ». Mais le procès-verbal du 8 novembre 1899 annonce que : « Une lettre ministérielle fait connaître que le Royaume Uni de Suède et Norvège n'est pas disposé à prendre part à la Conférence relative à la décimalisation de l'heure²⁰¹ ». Ensuite c'est une escalade de désistements : le 17 janvier 1900, les Etats-Unis renoncent²⁰², suivi le 25 avril 1900 par l'Allemagne qui donne aussi un avis réservé sur l'utilité de ce congrès.²⁰³ La mise en place de la Conférence est compromise. Par ailleurs, les ambitions des membres du Bureau semblent avoir évolué : dans le procès-verbal du 9 mai 1900, Poincaré affirme : « Il ne s'agit pas d'ailleurs de réunir une Conférence munie de pouvoirs pour régler une question internationale, mais un simple congrès de savants qui discuteront les solutions à intervenir²⁰⁴ ». Et malgré ce glissement au sujet de la Conférence, le ministre des Affaires étrangères clôt la question, comme on le lit dans le procès-verbal du 11 juillet 1900 :

« Une lettre ministérielle relative à la réunion pour la décimalisation de la circonférence. M. le Ministre des Affaires étrangères, en raison de l'avis défavorable émis par plusieurs puissances, pense qu'il n'y a pas lieu de convoquer une réunion par voie diplomatique. Il pense que les membres du Bureau des longitudes devront se contenter jusqu'à nouvel ordre, de recueillir l'avis des

¹⁹⁹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 19 avril 1899.

²⁰⁰ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 4 octobre 1899.

²⁰¹ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 8 novembre 1899.

²⁰² Procès-verbal du Bureau des longitudes, 17 janvier 1900.

²⁰³ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 25 avril 1900.

²⁰⁴ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 9 mai 1900.

savants étrangers, en profitant au besoin des occasions qui s'offriront pendant les nombreux congrès de cette année²⁰⁵ ».

Ainsi, en ce début de XX^{ème} siècle, à la lecture des procès-verbaux du Bureau des longitudes, on sent que peu à peu l'enthousiasme pour la décimalisation du temps s'estompe. Par contre, le projet sur la décimalisation de la circonférence rencontre plus d'adhésion. Mais la France n'aura pas le soutien de la majorité des autres pays pour engager des réformes sur la décimalisation du temps et/ou de la circonférence. Malgré cela, en France le débat continue.

4.4 La dernière tentative du monde savant pour sauver la décimalisation

Après avoir failli dans l'organisation d'un congrès international portant sur la décimalisation de la circonférence et du temps, une majorité des membres du Bureau des longitudes semble avoir abandonné la question. Ce n'est pas le cas de, Rey-Pailhade qui continue de militer pour son système de décimalisation du jour et de la circonférence. Même si son système semble plus irréaliste que celui de Sarrauton, il rassemble des partisans. En 1903, dans un article paru dans la *Revue scientifique* un certain E. Cugnin propose de présenter une loi à la Chambre des députés qui aurait pour objectif de réformer l'heure à partir du premier janvier 1905. Citons ici les trois premiers articles de ce projet de loi :

« ARTICLE PREMIER.- Les services publics des chemins de fer, des télégraphes et de la marine feront usage exclusivement d'une heure dite universelle, qui sera l'heure solaire (temps moyen) d'un méridien zéro passant par le détroit de Béring et tel que la longitude du méridien passant par l'observatoire géodésique de Bombay (Hindoustan) soit de trois heures trente et une minutes, à partir dudit méridien zéro et dans le sens de l'est à l'ouest, la dite heure universelle étant comptée de minuit à minuit et numérotée dans cet intervalle de 0 à 9.

²⁰⁵ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 11 juillet 1900.

ART.2.- L'heure civile, comptée également de minuit à minuit et numérotée également de 0 à 9, sera, dans chaque commune, l'heure solaire (temps moyen) du méridien passant par un établissement public important de cette commune.

ART.3.- L'intervalle d'une heure sera divisé en cent minutes, la minute en cent secondes²⁰⁶ ».

Là aussi, l'auteur semble penser que la France seule peut imposer son point de vue aux autres nations ! De plus, ce projet est trop « rigide » : il contient non seulement un changement dans la manière de compter l'heure mais aussi un changement du méridien d'origine. Cette exigence patriotique et dénuée de toutes raisons valables (hormis celle de ne pas vouloir accepter le méridien anglais comme méridien d'origine), risque d'entraîner le rejet de la totalité du projet de Cugnin. En effet, comme le dit l'astronome Frederico Oom en 1904 dans un article de la Revue scientifique portant sur le projet de loi de Cugnin, le méridien de Greenwich est en passe d'être reconnu par tous les pays sauf la France.

« Mais quand même l'heure de la décadence aurait sonné pour elle [l'Angleterre], quand la croix de Saint-Georges ne flotterait plus au vent que sur de rares bâtiments, perdus dans la foule des puissants du jour, qui l'auraient supplanté, même alors, les raisons d'aujourd'hui seraient les mêmes pour recommander l'adoption du méridien de Greenwich, qui a conquis ses droits, non par la force de sa propre nationalité, mais par l'opinion raisonnée des autres²⁰⁷ ».

Pendant que la France a du mal à trouver une position claire dans la réforme de la mesure du temps qu'elle souhaite proposer, les choses ont évolué au niveau international. De nombreux pays ont rejoint le système des fuseaux horaires basés sur l'heure de Greenwich. Depuis 1901 et l'adoption de ce système par l'Espagne, la France se retrouve même isolée au milieu de pays qui ont tous adopté ce

²⁰⁶ E. Cugnin, « L'heure et la longitude décimales et universelles », Revue scientifique, t 20, 1903, pp 193-203, p202.

²⁰⁷ Frederico Oom, « Cercle et jour décimaux et méridien initial », Revus scientifique, 1904, t1, pp 144-146, p 145.

système. En effet comme nous le dit, W de Nordling²⁰⁸ dans un article de la revue nature daté de 1904 :

« En Europe, qui se trouve partagée en trois fuseaux : « occidental, central et oriental », la réforme se trouva facilitée par deux circonstances. L'Angleterre conservait son heure nationale..... Et, à l'autre bout de l'Europe, une situation analogue se présentait ; par un heureux hasard, l'heure nationale russe, l'heure de Saint-Pétersbourg, ne différait que de une minute de l'heure nouvelle de l'Europe orientale.

Par suite de l'accession de la Roumanie, de la Bulgarie et de la Turquie, le fuseau de l'Europe orientale se trouva ainsi complet dès 1891.

L'heure de l'Europe centrale fut adoptée par l'Autriche-Hongrie, la Serbie et la Macédoine dans cette même année 1891 ; par l'Allemagne du Nord et par l'Italie en 1893 ; enfin par le Danemark et la Suisse en 1894.

La Belgique et la Hollande, comprises dans le fuseau occidental, ayant de leur côté appliqué l'heure anglaise à partir du 1^{er} mai 1892[..]

Quelque invraisemblable que ce fut, l'Espagne, séparée du reste de l'Europe par l'épais écran de la France, n'a pas attendu l'exemple de celle-ci pour adopter, elle aussi, à partir du 1^{er} janvier 1901 [..]²⁰⁹ ».

Même en France, en cette fin de XIX^{ème} siècle, les mentalités semblent évoluer.

Comme nous l'avons déjà signalé plus haut, la loi dite loi Boudenoot avait été votée à la Chambre des députés. Cette loi, même si elle ne précisait pas le méridien de référence, retardait l'heure française de 9 minutes et 21 secondes. Ceci revenait à caler la France sur l'heure de Greenwich et à accepter le système des fuseaux horaires de Fleming. De plus en plus de scientifiques français, comme Charles Lallemand, le directeur du Service de nivellement de la France, soutiennent le système mondial des fuseaux horaires²¹⁰. Ainsi, le système des fuseaux horaires et

²⁰⁸ Il s'agit probablement de Wilhelm Nordling (1821-1908), ingénieur allemand formé en France à l'École polytechnique et à l'École nationale des ponts et chaussées.

²⁰⁹ W. Nordling, « L'unification des heures », la Nature n°1599, 1904, pp 102-103.

²¹⁰ Charles Lallemand, « l'unification internationale des heures et le système des fuseaux horaires », revue scientifique, t7, Paris 1897, pp 419-425.

d'une heure française calée sur celle de Greenwich progressent dans les esprits français. Il devient difficile de promouvoir une réforme sur la décimalisation du temps que personne en dehors de la France ne réclame et qui risque d'entrer en conflit avec celle des fuseaux horaires qui s'impose partout. Nordling annonce d'ailleurs, de manière prémonitoire, ce qui nous semble la position qui s'est imposée :

« Le système américain des 24 fuseaux horaires est un ingénieux compromis, une transaction heureuse entre l'heure universelle unique qu'avaient rêvée quelques savants et la multiplicité infinie des heures locales. Aussi fut-il accueilli dans le monde entier avec une ferveur extraordinaire. Un empire asiatique se l'appropriera dès 1886.

Méditons cette leçon ! Demandons-nous si nous pouvons décemment continuer à repousser « l'heure anglaise », comme si rien n'était changé en ce monde, comme si maintenant l'heure anglaise n'était pas noyée dans l'heure mondiale ; comme si l'y avait pas d'échange de visites entre le Roi d'Angleterre et le Président de la République française, et d'échange de banquets entre les membres des deux parlements ; comme si la presse ne s'était pas mise à entonner le chant de la solidarité internationale et de l'entente cordiale entre la France et l'Angleterre ? Espérons que le Sénat ne tardera pas à se réveiller et comprendra enfin qu'il y va du prestige de la France²¹¹ ».

La priorité, en ce début de XX^{ème} siècle, devient de mettre en place la réforme des fuseaux horaires et de l'heure française calée sur Greenwich. La réforme de la décimalisation du temps est désuète. Il faudra cependant attendre la loi du 9 mars 1911, pour que ces débats soient définitivement clos. Pour leur bon fonctionnement, les compagnies de transport, les postes et télégraphes réclament, alors une heure unique sur tout le territoire. Par ailleurs une nouvelle technologie va se développer, la télégraphie sans fil qui offre, à la France, la possibilité de prendre un rôle moteur à une échelle internationale. Le Bureau des longitudes

²¹¹ W. Nordling, « L'unification des heures », la Nature n°1599, 1904, pp 102-103.

entrepris par ailleurs des initiatives importantes dans ce domaine en organisant une Conférence internationale de l'heure afin de mettre en place une Commission internationale de l'heure et d'instituer un Bureau international de l'heure dont le siège serait à l'observatoire de Paris ²¹². En quelque sorte, on pourrait dire que la télégraphie sans fil a pris la place de la décimalisation de la circonférence ! Mais pour cela, la France devra accepter de se caler sur l'heure de Greenwich en décalant son temps moyen de 9 min 21 s. Ce décalage horaire est finalement voté par le Sénat avec la loi du 9 mars 1911 et il sera appliqué sur tout le territoire dans la nuit du 10 au 11 mars 1911. A travers la Commission internationale de l'heure, la France a enfin trouvé un moyen de retrouver une place sur la scène internationale. Bien entendu, il ne sera plus question de « brouiller son message » en réclamant à nouveau la décimalisation du temps.

²¹² https://fr.wikipedia.org/wiki/Bureau_international_de_l'heure.

Conclusion

Les documents du Bureau des longitudes déposés aux Archives nationales et référencés sous le numéro F/17/3716, constituent un complément important aux procès-verbaux des séances. Ensemble, ils constituent un accès privilégié pour étudier la question de la décimalisation du temps en France mais pas seulement. Ils nous ont en effet permis une remise en contexte de la décimalisation du temps et ils nous ont plongés dans une époque, celle de la fin du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème} siècle. Nous avons constaté que la décimalisation constitue une démarche toute française : si elle a débuté pendant la Révolution en définissant les unités de longueur et de volume, elle a entièrement échoué dans la définition des unités décimales du temps et, tout au moins partiellement, sur le partage de la circonférence et la définition des angles. Malgré cet échec, la décimalisation du temps et celle des angles ne sont pourtant pas tombées dans l'oubli : elles font surface périodiquement, comme dans le cas de Macé ou les débats de certains cercles scientifiques. L'entrée dans la question de la décimalisation par une étude de cas spécifique et singulier, « l'affaire Macé », nous a fourni une image palpable et vivante de la société de la fin du XIX^{ème} siècle, ce qui nous a permis, il nous semble, de mieux la comprendre. Elle nous a permis, surtout, de nous poser des questions nouvelles : pourquoi un simple horloger fait-il preuve d'une telle ténacité et insistance et soumet-il à plusieurs reprises ses travaux au Bureau des longitudes ou au gouvernement français ? Voilà des questions dont les réponses, nous pensons, peuvent nous aider à mieux nous représenter cette période. Pour nous,

cette insistance à vouloir poursuivre l'œuvre réformatrice de la Révolution pourrait être le reflet d'un sentiment encore très présent en France dans cette fin de XIX^{ème} siècle : celui de l'égalité et de l'universalité que la Révolution française a insufflé à la population, et qui est résumé dans la célèbre phrase du marquis de Condorcet : « *pour tous les hommes, pour tous les temps* ». Le fait de soumettre son travail à plusieurs reprises au Bureau des longitudes ou au gouvernement nous renseigne aussi sur le statut du fabricant d'instruments (et dans une certaine mesure de l'artisan) à cette époque. Avoir l'aval du Bureau des longitudes, on l'imagine, aurait signifié beaucoup pour Macé : peut-être aurait-il pu obtenir le "privilege (au sens du 19 siècle)" de fabriquer des montres décimales et détenir ainsi une position dominante dans ses affaires. Mais il nous semble que Macé ne recherchait pas tant que cela à mieux commercialiser ses produits. Le fait qu'il ait légué à la ville de Pornic une somme importante confirmerait notre hypothèse : cet horloger cherchait surtout une reconnaissance, pour ainsi dire, symbolique, celle de ses pairs et, nous l'imaginons aussi, de ses clients. Ainsi son exemple nous révèle les ambitions de toute une catégorie sociale et professionnelle, celle des horlogers, de se faire une place reconnue dans la société.

Les propositions de l'auteur sur la décimalisation du temps et de la circonférence étaient, pour une large part, connues avant lui. Mais la constance et la volonté de Macé pour faire valoir son point de vue permet de faire ressortir un certain nombre d'impasses et de difficultés que le gouvernement français avait rencontrées, depuis la Révolution française, pour mettre en place la réforme sur la décimalisation. Nous

avons vu comment, après une tentative et un échec à l'issue de la Révolution, la décimalisation du temps réapparaît sur la période 1870-1901 portée par des savants comme Rey-Pailhade, Sarrauton, d'Abbadie.... Nous y avons constamment retrouvé quatre éléments à la motiver :

- le patriotisme ;
- la poursuite des réformes entreprises après la Révolution française avec la décimalisation du mètre et des volumes (système reconnu dans le monde) ;
- la volonté de simplifier certains calculs, par exemple les calculs de longitude, les calculs d'astronomie ou de différence de temps ;
- la volonté de la France de rayonner en politique internationale ;

La décimalisation du temps et surtout de la circonférence fut bien accueillie par les scientifiques et notamment par les géographes, les géodésiens, les astronomes... Mais elle partage les savants, ainsi que nous l'avons étudié lors de la Commission de décimalisation présidée par Henri Poincaré (1897), car elle était plus ou moins utile suivant les diverses disciplines. Surtout, elle occasionnait un coût économique non négligeable dû à la transformation de nombreux outils et instruments scientifiques. Nous avons trouvé qu'il ne s'agissait pas tant des horloges ou des sextants, mais aussi des instruments utilisés dans le tout nouveau domaine de l'électricité, en plein développement et dans lequel on utilise des échelles pour mesurer le mouvement d'aiguilles dans un cadran²¹³. En effet, une réforme de la décimalisation aurait dû rencontrer le consensus de la communauté internationale,

²¹³ On peut consulter à ce sujet : BLONDEL, Christine. « Histoire de l'électricité », Paris : Pocket, 1994.

qui s'était déjà alignée, en matière d'électricité sur le système CGS et le partage de la circonférence sexagésimal. N'oublions pas, par ailleurs, qu'une réforme décimale occasionnait aussi un coût « psychologique » important de la part des utilisateurs car, comme nous l'a suggéré Chancourtois, la manière de mesurer le temps s'est mise en place sur la longue durée en fonction notamment des connaissances scientifiques disponibles à une certaine époque ou de besoins humains comme la notion du partage entre le temps de travail et les temps de repos. Finalement, la mesure du temps n'est qu'une convention qui résulte d'une négociation entre le monde sociale, « scientifique » et politique. En ce sens, elle constitue ce que Ken Alder appelle dans son livre *Mesurer le monde*, une « transaction honnête », c'est-à-dire qu'elle est le fruit d'un équilibre construit. Ainsi, vouloir changer la manière de mesurer le temps pour simplifier les choses, pour harmoniser les unités de temps avec celles des unités de poids et de mesures, pour s'adapter aux contraintes d'une époque (nouveaux besoins : économiques, scientifiques ...), c'est aussi vouloir aller contre tous les équilibres qui ont été trouvés et construits sur cette question à travers le temps. Pour espérer pouvoir faire cette réforme, avoir de bonnes raisons ne suffisait donc pas. Comme le dit Ken Alder, dans son livre *Mesurer le monde*, au sujet du système métrique, il fallait bien plus :

« Parallèlement, sa véritable mise en œuvre sur le terrain a suivi une évolution beaucoup plus progressive, au même rythme que le progrès social dans les domaines de l'éducation, de la transformation de l'industrie, du commerce, des transports, de la bureaucratie et des intérêts professionnels. Dès le début, Adams²¹⁴ avait prévu qu'il en serait ainsi. Le changement d'étalons, avait-il

²¹⁴ **John Quincy Adams**, né le 11 juillet 1767 dans le Massachusetts et mort le 23 février 1848 à Washington, D.C., est un homme d'État américain, sixième président des États-Unis pour un unique

prévenu, constituait « l'un des exercices les plus ardues de l'autorité législative ». La rédaction d'un texte de loi était chose facile, « mais les difficultés liées à sa mise en applications étaient toujours immenses, et s'avéraient souvent insurmontables ». Or, la mise en œuvre progressive du système dépendait elle-même essentiellement de la volonté politique. Seuls les Etats souverains possédaient l'autorité nécessaire pour assurer la bonne coordination d'un changement aussi radical dans la vie des citoyens. Sans cette coordination, la conversion perdait presque tout son intérêt²¹⁵ ».

Or si ce texte révèle les difficultés liées à la transition au système métrique alors que cette réforme était en partie demandée par les Français avant la Révolution, il semble encore plus difficile de faire une réforme sur la décimalisation du temps qui n'est pas une demande de la part de la population. Voilà bien, un des premiers points fondamentalement différents avec la réforme des poids et des mesures : la réforme de la décimalisation trouve sa source dans des approches « intellectuelles ». Elle part du souhait d'harmoniser la circonférence avec l'heure, de simplifier certains calculs, de terminer la réforme du système métrique commencée sous la Révolution française, de redonner un rôle de premier plan à la France sur la scène internationale. Mais toutes ces raisons correspondent-elles à des demandes pressantes de la majorité de la population ? Ensuite comme le dit le texte de Alder ci-dessus, il faudrait aussi pour espérer réussir cette réforme au minimum qu'une volonté politique forte la pilote et que plusieurs Etats soient animés de la même volonté. Or, bien qu'il souhaite la décimalisation du temps parce qu'elle est d'origine française, le monde politique semble plutôt partagé à ce sujet, comme on l'a vu suite aux démarches venant de certains citoyens, et demande une expertise savante. Peut-être que le coût est trop important, que le

mandat de 1825 à 1829. Propos tenu lorsqu'il fut consulté sur une éventuelle adoption du système métrique par les Etats-Unis en 1821. https://fr.wikipedia.org/wiki/John_Quincy_Adams.

²¹⁵ Ken Alder, « Mesurer le monde », Flammarion, 2005, Paris, p 358.

souvenir de l'échec de la décimalisation du temps post-révolutionnaire appelle à la prudence, ou tout simplement qu'on pressent trop efforts pour des avantages qui ne sont pas évidents. On peut citer ici les propos de Faye, au sujet d'une discussion sur la division sexagésimale et la division centésimale, qui illustre assez bien, à notre avis, ce qui pourrait bien avoir été la position du gouvernement français :

« M. Faye reconnaît la supériorité de la division centésimale ; mais il croit que quand un système de mesures est universellement adopté il vaut mieux le garder²¹⁶ ».

De plus, comme les tentatives du Bureau des longitudes pour organiser un Congrès international sur la décimalisation de l'heure l'ont montré, les autres pays ne sont pas intéressés par cette réforme. Difficile, voire impossible, dans toutes ces conditions, pour la France d'engager seule une réforme qui risque de ruiner l'économie du pays car elle limiterait par exemple les exportations d'objets divisés en décimales.

Pour continuer dans l'analyse de l'échec de cette réforme, on peut encore apporter quelques remarques. A la suite de la Commission de décimalisation de Poincaré de 1897, un accord avait été trouvé : le jour divisé en 24 heures avec chaque heure décimalisée. Les choses semblaient donc avancer. Mais cette Commission a aussi fait ressortir d'autres points. A la fin du XIX siècle le nombre de conférences et de congrès internationaux entre des pays soucieux de coordonner leurs choix scientifiques face au grand développement des transports, à l'échange des produits industriels, à la création de nouvelles infrastructures augmente. Nous avons ainsi

²¹⁶ Procès-verbal du Bureau des longitudes, 13 avril 1887.

mis en avant le besoin pratique et économique lié au choix du système CGS des physiciens-électriciens pour avoir des instruments fabriqués avec des unités communes ou le système des fuseaux horaires nécessaire pour établir une heure universelle, etc. Or, dans le cas de la décimalisation du temps, on est plutôt dans une démarche inverse : on part d'un principe « théorique » (simplification des calculs, projet d'achever la réforme du système métrique) pour proposer une réforme. La France se trouvait donc ainsi, dès le départ de son action, décalée par rapport aux autres pays. Elle semble rester, si l'on peut dire, sur des problématiques trop franco-françaises et théoriques sans s'apercevoir que les autres pays n'ont peut-être pas le même type de raisonnement. De plus, malgré le consensus à minima de la Commission présidée par Poincaré, les principaux courants de décimalisation (Sarrauton, Rey-Pailhade) ont continué à faire du lobbying chacun pour son compte là où, au contraire, il aurait fallu avoir une seule position pour mieux la défendre.

Pour terminer ce mémoire, nous aimerions exprimer ici quelques remarques sur ce travail. Tout d'abord, nous sommes conscients que nous n'avons traité ici qu'un aspect très limité dans le temps (période 1875-1901) sur la question de la décimalisation du temps. De plus, notre sujet a de nombreux liens avec d'autres questions importantes telles que le choix du méridien, l'unification de l'heure sur le territoire français.... Malheureusement, nous n'avons pu qu'effleurer quelques-unes de ces relations à travers ce mémoire. Et nous envisageons, dans une étude ultérieure, de croiser davantage le problème de la décimalisation de l'heure en

relation avec les questions citées ci-dessus, les acteurs engagés et en nous intéressant aussi aux objets fabriqués. Enfin, dans le fond, ce mémoire pose une question particulière et d'une portée plus générale et même d'actualité : quoi faire pour réformer ? Il nous semble ainsi qu'il peut y avoir un écho avec la question brûlante de notre actualité du réchauffement climatique dans le sens qu'elle aussi nous demande, en définitive, de changer nos habitudes. Cette citation du président des Etats-Unis Thomas Jefferson extraite d'une lettre qu'il adressa à John Quincy Adams au sujet des poids et mesures nous semble résumer la question :

« En ce qui concerne les poids et mesures, vous allez tout de suite vous trouver confrontés au même dilemme de Solon²¹⁷ et Lycurgue²¹⁸, qui ont apporté chacun une réponse différente : faut-il imposer aux citoyens le moule de la loi ou adapter la loi aux citoyens ?²¹⁹ ».

La seule réforme horaire qui a été adoptée au niveau mondial sur la période de notre étude est celle relative au choix du méridien de Greenwich, qui est issue de la conférence de Washington en 1884, et qui établit le calcul de l'heure et des fuseaux horaires conséquents. Mais ne s'est-elle pas mise en place mondialement parce qu'elle a été favorisée par le progrès industriel, économique, scientifique et technologique du tournant du siècle ? On pourrait même faire l'hypothèse que la réforme de la décimalisation du temps n'a pas réussi parce qu'elle ne s'ancre pas sur le progrès – à bien considérer faire des calculs plus rapidement, c'est le principal atout de la décimalisation. Et si alors on revient à la question du réchauffement climatique, on ne peut qu'être un peu pessimiste car, en analogie à

²¹⁷ Solon (640 av. J.-C, 558 av. J.-C), est un homme d'État, législateur et poète athénien.

²¹⁸ Lycurgue est un législateur mythique de Sparte.

²¹⁹ Jefferson à J.Q. Adams, 1^{er} novembre 1817, dans Jefferson, Writings, vol 7, p 87.

la décimalisation, elle demanderait à nous tous de freiner en quelque sorte le progrès (ou modifier radicalement certaines de nos habitudes polluantes – voitures, téléphones, consommation excessive d'eau, culture intensive, énergie nucléaire, ...) d'où la question : serons-nous capables de le faire ?

Bibliographie

- Agulhon, M. (2018). *La République. L'élan fondateur et la grande blessure. 1880-1932 (Tome1)*. Paris: Fayard.
- Alder, K. (2005). *Mesurer le monde. L'incroyable histoire de l'invention du mètre*. Paris: Flammarion.
- Badinter, E., & Badinter, R. (2019). *Condorcet un intellectuel en politique* (éd. Edition 7). Paris: Fayard.
- Béguyer de Chancoutois, A.-E. (s.d.). *Programme raisonné d'un système géographique*. Paris: Gauthier-Villars.
- Benoît, J.-R. (1905). *La convention internationale du mètre*. Paris: Gauthier-Villars.
- Caron, F. (s.d.). *Les deux révolutions industrielles du XX siècle*. Paris: Albin Michel.
- Crépel, P. (1994). Comment la mesure en arithmétique politique est venue à Condorcet. Dans *La mesure: Instruments et philosophies*. Champ-Vallon.
- D.Conner, C. (2011). *Histoire populaire des sciences*. Paris: L'Echappée, Points, Sciences.
- Dorhn-Van-Rosum, G. (1997). *L'histoire de l'heure*. Paris: Editions de la maison des sciences de l'homme.
- Dubois, P. (1849). *Histoire de l'horlogerie depuis son origine jusqu'à nos jours* », Paris, 1849, . Paris.
- Fierro, A. (1983). *La société de géographies 1821-1946*. Paris: Librairie H Champion.
- Galison, P. (2005). *L'empire du temps. Les horloges d'Einstein et les cartes de Poincaré*. Paris: Robert Laffont.
- Gapaillard, J. (2011). *Histoire de l'heure en France*. Paris: Vuibert-Adapt.
- Gispert, J. (2019). *Le Calendrier et ses mystères*. Aix en Provence: Presse Universitaire de Provence.
- Granger, G.-G. (1989). *La mathématiques du marquis de Condorcet*. Paris: Odile Jacob.
- Landes, D. (1987). *L'heure qu'il est. Les horloges, la mesure du temps et la formation du monde moderne*. Paris: Gallimard.
- Macé, E. (1879). *Nouvelle géodésie au décimal*. Nantes: Imprimerie Bourgeois.
- Malet et Isaac. (1994). *L'histoire*. Marabout.

- Martin Saint Leon, E. (1922). *L'évolution de l'idée corporative de 1791 à nos jours et sur le mouvement syndical contemporain*. Paris: Felix Alcan.
- Schiavon, M. (2013). *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France 1870-1930*. Nancy: Université de Lorraine.
- Schiavon, M. (s.d.). The Bureau des longitudes: an institutional study. Dans R. e. Dunn et Higgitt, *Navigational enterprises in Europe and its empires 1730-1850* (pp. 65-85). Palgrave Macmilan.
- Schiavon, M., & Rollet, L. (2017). *Pour une histoire du Bureau des longitudes (1795-1932)*. Nancy: Presse universitaire de Nancy.
- Shapin, S. (s.d.). *The scientific revolution*. Chicago and London: Chicago Press.
- Shiavon, M. (2019). Cours sur les instruments 1 et 2. Madelhis.
- Simaan, A. (2002). *La science au péril de sa vie. Les aventuriers de la mesure du monde*. Paris: Vuibert-Adapt.
- Sous la direction d'Herbert, E. (2004). *Instruments scientifiques à travers l'histoire*. Paris: Ellipses.

Sites utilisés

Sur Emile Macé.

Le Moniteur de l'horlogerie : journal industriel et spécial pour MM. les horlogers. Numéro du 15 juillet 1867. Consultée le 11/02/2020. <URL : [https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k58294791/f6.image.r=moniteur horlogerie 15 juillet 1867](https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k58294791/f6.image.r=moniteur_horlogerie_15_juillet_1867) >

Le Moniteur de l'horlogerie : journal industriel et spécial pour MM. les horlogers. Numéro du 15 juillet 1867. Consultée le 11/02/2020. <URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5829480p/f2.item> >

Revue chronométrique, Journal de l'horlogerie française. 1898. Emile Macé comme inventeur pour un procédé de décimalisation. Consultée le 04/02/2020. <URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k63754728/f32.image.r=Macérk=21459;2> >

MACE Emile. 1876. *Poudre minérale dite sidérophile, pour conserver et souder le fer et l'acide par MM Gourdon et Ribourg.* Consultée le 12/02/2020. <URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6339614n/f337.image.r=Macé9> >

Catalogue officiel Tome 2. Exposition universelle Paris 1878. Consultée le 15/03/2020. <URL : [https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f229.item.r=Exposition universelle internationale de 1878 a Paris.zoom](https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f229.item.r=Exposition_universelle_internationale_de_1878_a_Paris.zoom) >

Exposition universelle Paris 1878. Consultée le 15/03/2020. <URL : [https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f214.item.r=Exposition universelle internationale de 1878 a Paris.zoom](https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90424x/f214.item.r=Exposition_universelle_internationale_de_1878_a_Paris.zoom) >

Framboise à Pornic. Consultée le 12/02/2020. <URL : <http://framboise-pornic.eklablog.com/pornic-place-mace-2017-a132661064> >

Sur la troisième république.

Loies constitutionnelles de 1875. Consultée le 05/03/2020. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Lois constitutionnelles de 1875](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lois_constitutionnelles_de_1875) >

La troisième république. Consultée le 05/03/2020. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Troisième République \(France\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Troisième_République_(France)) >

Sur les ministres de l'Instruction publique.

Dictionnaire des ministres de l'Instruction publique. Consultée le 17/04/2020. <URL : <http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3196> >

Berthelot Marcellin. Consultée le 17/04/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Marcellin_Berthelot >

Spuller Eugène. Consultée le 17/04/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Eugène_Spuller >

Sur les astronomes.

Dictionnaire des astronomes. Consultée le 05/04/2020. <URL : http://www.obs-hp.fr/dictionnaire/liste_noms.html >

Antoine D'Abbadie. Consultée le 05/04/2020. <URL : https://www.chateau-abbadia.fr/fr/antoine_d_abbadie >

Antoine D'Abbadie. Consultée le 05/04/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Antoine_d'Abbadie_d'Arrast >

Anatole Bouquet de la Grye. Consultée le 06/04/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Anatole_Bouquet_de_La_Grye >

Anatole Bouquet de la Grye. Consultée le 06/04/2020. <URL : https://bibli-aleph.polytechnique.fr/F/6TVRKVBIFN752G4DE8RDU756M4PUKSP1TB3SJ51RYXJNTHF4LH-13109?func=find-b&request=bouquet+de+la+grye&find_code=WPE&adjacent=N&x=24&y=8&local_base=bcxc2 >

Hervé Faye. Consultée le 07/02/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Hervé_Faye >

Hervé Faye. Consultée le 07/02/2020. <URL : https://bibli-aleph.polytechnique.fr/F/7UK1LQ8SMYPJ3UF513QATEHERDD9KV9B45BFBQJAF3QIB3VX7S-11889?func=full-set-set&set_number=000720&set_entry=000001&format=999 >

Hervé Faye. Consultée le 07/02/2020. <URL : <http://bdl.ahp-numerique.fr/items/show/11978?collection=30&page=10> >

Antoine Yvon-Villarceau. Consultée le 01/03/2020. <URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Antoine_Yvon_Villarceau >

Alexandre-Émile Béguyer de Chancourtois. Consultée le 12/03/2020. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandre-emile Beguyer de Chancourtois](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandre-emile_Beguyer_de_Chancourtois) >

Sur l'organisation du temps et le temps décimal.

Histoire de la mesure du temps. Consultée le 15/12/2019. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire de la mesure du temps](https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_mesure_du_temps) >

Le calendrier républicain. Consultée le 16/12/2019. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Calendrier républicain#Les décades](https://fr.wikipedia.org/wiki/Calendrier_r%C3%A9publicain#Les_d%C3%A9cades) >

La décimalisation. Consultée le 10/01/2020. < URL : <https://abbadia.imcce.fr/fr/decif.html> >

L'heure décimale. Consultée le 15/01/2020. <URL : <https://www.hautehorlogerie.org/fr/encyclopedie/lexique-de-lhorlogerie/s/heure-decimale/> >

Les 500 jours de l'heure décimale. Consultée le 15/01/2020. <URL : <https://journal.hautehorlogerie.org/fr/les-500-jours-de-lheure-decimale/> >

Le temps décimal. Consultée le 15/01/2020. <URL : <https://www.chronotempus.com/glossaire/temps-decimale> >

Sur les unités.

Sur les unités. La métrologie française. Consultée le 10/12/2019. <URL : <https://metrologie-francaise.ine.fr> >

Le Mètre. Consultée le 10/12/2019. <URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Mètre](https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A8tre) >

Sur la Commission de décimalisation présidée par Henri Poincaré.

La Correspondance d'Henri Poincaré. Consultée le 12/05/2020. <URL : <http://henripoincare.fr/s/correspondance/item/3220> >

Index des noms de personnes

- Alder Ken, 14, 52, 54, 126, 127
Béguyer de Chancourtois Alexandre-
Emile, 10, 72, 73, 74, 75, 77, 101, 126
Benoît, Justin-René, 32
Berthelot, Marcellin, 33
Boudenot Louis, 97, 98, 120
Bouquet de la Grye, Anatole, 33, 34, 40,
42, 67, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83,
84, 85, 99, 100, 101, 102
Carnot Adolphe, 93
Condorcet, Nicolas, 44, 45, 46, 51, 124
Cornu Alfred, 115
Cugnin E., 118, 119
D'Abbadie Antoine, 68, 69, 70, 73, 74, 77,
106, 125
De Borda Jean-Charles, 51
De la Ferronnays Henri, 31, 36
Delambre Jean-Baptiste, 52
Delaune Marcel, 96, 98
Dohrn-Van-Rossum Gerhard, 9, 14
Dubois Pierre, 22
Eratosthène, 52
Fallières Armand, 76, 77, 86
Faye Hervé, 76, 77, 78, 79, 99, 128
Fialon Désirée, 20
Fizeau, Hippolyte, 34, 78
Fleming Sandford, 76, 91, 97
Galison Peter, 14
Gapaillard Jacques, 9, 14
Gourdon, 21
Gouzy Paul, 96, 98
Grégoire Henri Jean-Baptiste, 62
Guyou Emile, 42, 111, 113, 114, 115, 116
Janssen Jules, 77, 99
Lagrange Joseph-Louis, 51
Lallemand Charles, 93, 94, 120
Landes David, 9, 14
Laplace Pierre-Simon, 51
Loewy Maurice, 28, 77, 99
Macé Auguste, 20
Macé Emile, 7, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23,
24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,
34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43,
44, 45, 46, 47, 48, 49, 57, 59, 60, 62,
67, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84,
85, 89, 90, 95, 96, 105, 106, 123, 124
Macé Louis, 20
Macé Louis-Marie, 20
Méchain Pierre-François, 52, 65
Monge Gaspard, 51
Oom Frederico, 119
Perrier François, 72, 77
Poincaré Henri, 7, 17, 79, 86, 102, 106,
107, 117, 125, 128, 129
Rambaud Alfred, 78
Reclus Elisée, 93
Rey-Pailhade Joseph de, 86, 87, 89, 90,
92, 93, 100, 118, 125, 129
Ribourg de Chemillé, 22
Sarrauton Henri, 91, 92, 93, 94, 95, 96,
100, 104, 118, 125, 129
Schiavon Martina, 14
Spuller, Eugène, 33
Tisserand Félix, 99
Wolf Charles Joseph Etienne, 70
Yvon-Villarceau Antoine, 70, 71, 72, 99,
100

Annexes

Annexe 1

Le saviez-vous?

Un horloger à l'origine de la place Macé

par Florence Forni

La place qui jouxte celle des halles de la ville haute et qui porte le nom de "Macé" a vu le jour, à la fin du XIXe siècle, sous la mandature d'Auguste Laraison, grâce à la donation effectuée à la commune de Pornic par un propriétaire pornicais.

En février 1897, M. Emile Marie Macé lègue à la ville sa maison et son jardin donnant sur la place des halles, au n°10.

Son testament est rédigé devant notaire le 26 février 1897. Il ne s'arrête pas là puisqu'il y adjoint une somme de dix mille francs (environ 23 700 euros) afin d'aménager cet espace "*dans lequel on fera une place publique aussi agréable que possible et qui portera le nom de Place Macé.*" Il décèdera deux jours plus tard.

Comme il est précisé dans les délibérations municipales du 21 octobre 1897, Emile Macé, en faisant ce legs, a eu pour dessein à la fois d'agrandir la place trop restreinte des Halles et d'honorer la mémoire de son frère, Auguste Macé.

Ce dernier, d'abord chapelier, reprend avec son frère aîné, Louis, l'activité de leur père, cafetier et négociant en vins. Conseiller-municipal de Pornic pendant 34 ans, de 1855 à 1889, ainsi qu'administrateur de l'Hospice de Pornic et du Bureau de bienfaisance pendant trente ans, il s'éteint le 17 novembre 1889, à l'âge de 74 ans, dans la demeure sur laquelle figurent encore ses initiales.



Que savons-nous de ce généreux donateur à qui nous devons cet embellissement ?

Emile, fils de Louis Marie Macé, aubergiste et marchand de vins, et de Désirée Fialon, est apprenti horloger dans notre cité. Il s'installe à Nantes pour exercer son métier, mais revient vivre à Pornic au décès de son frère Auguste.

Emile Macé a reçu une mention honorable à l'Exposition universelle de 1878 pour un "*beau travail scientifique*" pour une horloge qu'il a inventée et qui figurera par la suite sur la maison familiale sise les Halles. Cette horloge est mise à l'honneur par Mme Rosalie-Célestine Legorjus, dans son "*Album illustré de Pornic*" publié en 1893. Elle y écrit que notre ville détient "*encore une petite horloge, unique en son genre*" et qui possède "*deux cadrans mus par le même mouvement*". Tandis que l'un des cadrans indique "*l'heure ancienne*", "*l'autre cadran marque l'heure décimale*".

Quelques explications s'imposent. Le temps décimal a vu le jour sous la Révolution française, en parallèle du système métrique décimal adoptant un étalon unique des poids et mesures, dans un souci de simplification. Les avantages de la décimalisation sont

unanimentement partagés par les savants de l'époque. On révolutionne le temps ! Adoptée en 1793, cette nouvelle division décompose le jour en dix heures, fractionnées chacune en cent minutes et chaque minute en cent secondes.

Si, pour répondre aux exigences de cette réforme, les horlogers dotent les montres et horloges d'un cadran décimal, la décimalisation de l'heure est finalement abandonnée en 1795, son inutilité dans la vie quotidienne étant notamment avancée. Toutefois, au cours du XIXe siècle, l'idée n'est toujours pas totalement abandonnée par les scientifiques. Vers la fin de ce siècle, elle est au centre des questions sur *l'uniformisation des longitudes et l'heure universelle*, et elle s'impose même comme une évidence pour certains. Emile Macé semble particulièrement partager cette volonté en inventant son horloge. Mme Legorjus souligne que *"le système décimal et métrique étant reconnu par les principales nations, deviendra universel. Il importait donc d'appliquer à l'étalon du temps les subdivisions du système décimal pour les faire entrer dans cette harmonie"*. Ce sera encore un échec, mais au XXe siècle, les nouvelles technologies utilisant une base de temps (ordinateurs, technologies de l'information et de la communication) adoptent le temps décimalisé.

Quant au mécanisme de l'horloge de Macé, nous savons que *"l'aiguille de ce cadran décimal ne fait qu'un seul tour par jour, elle suit le soleil et marque sa position de jour et de nuit, indiquant ainsi le passage du méridien successivement chez chaque peuple du globe"*. Mme Legorjus poursuit en précisant qu'ainsi *"il est mis en avant que le véritable étalon du temps est le mouvement rotatoire de la terre faisant son tour en entier chaque jour"*.

Enfin, nous remarquerons que sur la sépulture de la famille Macé, située au cimetière de Pornic, il est inscrit qu'Emile Macé est l'auteur de la "Nouvelle Géodésie Système Métrique". Une référence directe au système décimal a été réalisée avec un singulier globe terrestre surmontant la stèle sur lequel est gravé : "1^{er} mois" "2^e mois" ... jusqu'au "10^e mois".



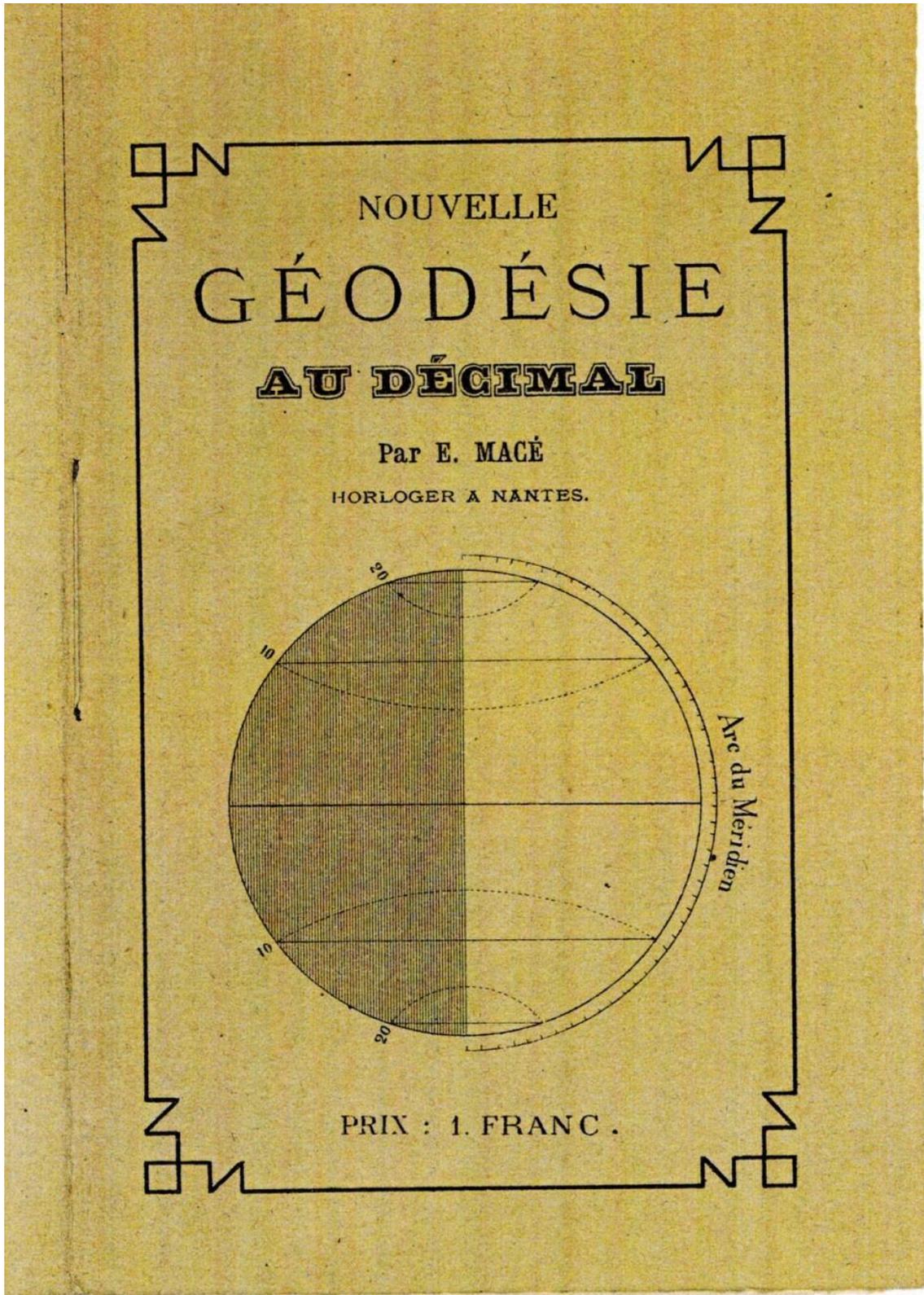
Une question demeure : qu'est devenue cette horloge atypique ? Peut-être que l'un de nos lecteurs connaît la suite de son histoire !

Sources :

Album illustré des Vues de Pornic, contenant une notice sur cette ville par Madame Rosalie Célestine Legorjus (journaliste), et agrémentée de douze vues dessinées par M. Orliac 1893, p 32. Imprimerie F. Salières à Nantes.

Les archives départementales numérisées : délibérations municipales et registres paroissiaux et d'état civil de Pornic.

Annexe 2



NOUVELLE
GÉODÉSIE

ÉTABLIE SUR LES BASES
DU PRINCIPE MÉTRIQUE

DÉCIMAL

SUIVIE D'UNE

NOUVELLE MÉTHODE DE CALCULER LA LONGITUDE
PAR LES PARALLÈLES DES MÉRIDIENS

Par E. MACÉ

HORLOGER A NANTES.

—00—

NANTES

IMPRIMERIE BOURGEOIS, RUE SAINT-CLÉMENT, 57.

1879

GÉODÉSIE OU DÉCIMAL.

L'application du décimal à la Géodésie a été une de ses heureuses innovations, qui substituent à la routine et aux préjugés, les bases les plus rationnelles d'un principe unique et invariable. Il était donc indispensable de mettre les divisions de la sphère et du cercle horaire en rapport avec les étalons légalement reconnus par la France, et déjà adoptés par quelques autres nations, afin de faire disparaître les divisions arbitraires et vicieuses, actuellement employées, et de combler la lacune choquante que présente, sous ce rapport, notre système décimal.

Or, les nouvelles divisions que je propose sont parfaitement établies, sur les bases de notre principe métrique décimal, et je suis convaincu que, si elles étaient adoptées, elles contribueraient puissamment au progrès de la géographie, qu'elles offriraient à l'industrie les applications les plus profitables à son développement, et qu'elles rendraient d'immenses services à la navigation.

NOUVELLE
GÉODÉSIE
OU
DÉCIMAL

Je ne me suis laissé rebuter par aucun des nombreux obstacles que j'ai rencontrés jusqu'à ce jour, et je suis bien résolu à poursuivre jusqu'au bout, par tous les moyens qui seront en mon pouvoir, l'adoption de mon système, parce qu'il est vrai, ir-réfutable, et qu'il est appelé dans un avenir prochain, peut-être, à ouvrir une nouvelle ère de sécurité et de prospérité à tous les peuples. — Mais afin de mettre les hommes instruits et impartiaux à même de le juger, et d'en apprécier les avantages, je vais en donner l'explication.

APPLICATION DU SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL
A LA SPHÈRE. — *Observations.*

Le système métrique décimal, est-ce un principe certain et indiscutable ? Mais si c'est un principe, on ne peut pas s'en écarter, sans l'ancanir; or, quelle est la base de ce principe ? C'est le nombre dix : donc tous les étalons que j'ai établis sur cette base sont vrais et invariables.

DIVISION DE LA SPHÈRE.

La sphère au décimal se divise en dix principales latitudes et dix principales longitudes; chacune d'elles se divise en dix degrés, ce qui donne une division de cent degrés au cercle; le degré est divisé en cent minutes, la minute en cent secondes,

soit dix mille minutes ou primes, un million de secondes ou points.

Examinons les proportions que représente la sphère par cette nouvelle division.

Tout grand cercle donne cent lieues métriques au degré — une lieue métrique par minute ou prime — quarante mètres par seconde ou point. L'unité de mesure se trouve ainsi en rapport avec la circonférence des grands cercles; la seconde représente 40 mètres sur 40,000,000 de mètres.

Voilà les proportions du centésimal appliqué à la circonférence.

Cette nouvelle division de la sphère doit servir de base ou d'étalon pour les autres divisions.

DU CERCLE HORAIRE.

Pour mettre les divisions du cercle horaire en rapport avec les divisions de la sphère, on divise ce cercle en dix heures, l'heure en cent minutes, la minute en cent secondes. Soit 10 heures, 1,000 minutes, 100,000 secondes par jour.

Cette division du cercle horaire mise en rapport avec la division du cercle en cent degrés, donne pour la traduction du degré en heure : 1 degré par dix minutes, dix degrés par heure, comme elle donne dix diviseurs entre une heure à l'autre au cercle horaire.

Toutes ces divisions sont en parfait accord avec notre principe métrique décimal. (Voy. le n° 4 des dessins.)

DE LA ROSE DES VENTS.

La rose au décimal se divise comme le cercle en cent degrés qui se subdivisent en dix points principaux. Si on préfère conserver les points cardinaux, chacun des cardinaux serait ainsi divisé en 25 degrés.
(Voyez le dessin n° 2.)

APPLICATION DU DÉCIMAL AU CERCLE ZODIACAL.

Ce cercle est divisé en dix parties égales, représentant dix signes du zodiaque; chaque signe du zodiaque est divisé en dix degrés décimaux représentant mille lieues métriques à l'horizon rationnel, il établit un calendrier de dix mois dans l'année.
(Voyez le dessin n° 3.)

Je ne donnerai ici qu'une simple description sur le calendrier pour démontrer sa simplicité.

L'année comprend dix mois, la semaine comprend dix jours; les mois impairs ont 37 jours, les mois pairs n'ont que 36 jours. Toutefois, le dixième mois a 37 jours dans les années bisextiles. A quelle époque doit commencer l'année? Je crois que l'époque la plus rationnelle est la solstice d'hiver.

Nous établissons le principe d'un calendrier universel. Mais, quant à la dénomination des mois et des jours, ainsi qu'à la désignation des jours fériés

ou de repos, nous préférons laisser cela à l'appréciation de chaque nation et de chaque religion.

APPLICATION DU DÉCIMAL A L'HORLOGERIE.

Maintenant que j'ai démontré les bases sur lesquelles se fonde mon nouveau système, je crois utile de donner quelques explications sur son application pratique, notamment en ce qui concerne l'horlogerie.

Rien ne serait plus facile que d'appliquer aux horloges publiques un cadran à divisions décimales; un simple rouge de minuterie mis en rapport avec l'horloge suffirait pour faire fonctionner les aiguilles, sans rien déranger au réglage de l'horloge.

Ce cadran aurait pour but de préparer le public à la traduction de l'heure actuelle en heure décimale; et pour ce qui concerne les communes, le public qui me paraît le plus simple et le plus pratique, serait d'établir une pendule simple, facile à régler et sans somerie.

Cette pendule aurait deux cadrans: dont l'un marquerait l'heure actuelle, et l'autre l'heure décimale.

On placerait ces pendules aux mairies des chefs-lieux de cantons et d'arrondissements. Elles seraient appelées à rendre de grands services pour

males, sans rien changer à son mouvement ni à son réglage.

3° De graver au quart du cercle du sextant, à côté des 90 degrés anciens, les 25 degrés décimaux avec leurs subdivisions.

4° De graver sur le cadran de la boussole les deux roses des vents, l'aiguille aimantée fera connaître la différence de l'une à l'autre. Et se servant de ma nouvelle méthode de calculer la longitude par les parallèles des méridiens, cela suffirait aux navigateurs pour trouver, par les calculs les plus simples, leur positions sur notre globe.

Toutes ces divisions décimales, avec leur application pratique, ont été exposées à la classe 26, groupe 3, pendant toute la durée de notre Exposition universelle de Paris, en 1878, et ce qui a dû paraître surprenant aux yeux des hommes réfléchis, c'est que, sous un régime démocratique, il ne s'est pas trouvé un membre de notre législation, pas un savant, pas même un journaliste, pour oser ébruiter et attaquer cette question.

J'engagerai les hommes qui s'occupent de science à prendre connaissance du compte-rendu de cette Exposition au sujet de ma nouvelle Géodésie au décimal, et pour laquelle la haute commission m'a fait l'honneur de me décerner une mention honorable.

A la fin de cette Exposition, le hasard me fit mettre en rapport avec quelques membres de la

Société de géographie internationale de Paris; ils m'engagèrent à installer mes cadrans à divisions décimales au siège de cette Société, où je trouvais, me dirent-ils, des hommes compétents dans cette matière. En effet, dès ma première entrevue avec ces Messieurs, ils me prièrent de leur donner des explications sur mes nouvelles divisions décimales et sur ma nouvelle méthode de calculer les surfaces de notre globe par les parallèles des méridiens (ce qui fut fait).

On ne me fit aucune observation ni objection sur mon nouveau système, et je dois dire qu'il y avait à cette réunion des capacités scientifiques; mais, quelle objection pouvait-on faire à une principe comme celui du système métrique décimal dont les erreurs sont impossibles.

On m'avait presque promis qu'il serait fait un rapport sur ma nouvelle méthode. J'affirme que, jusqu'à ce jour, n'ayant reçu aucune nouvelle qui puisse me laisser croire que l'on s'est occupé de ma nouvelle Géodésie. Et cependant ils n'ignorent pas que la France, en adoptant le système métrique décimal, l'a reconnu comme principe légal, que, selon la logique, toutes ces divisions devraient appartenir à notre législation, car elle seule a le droit de commander, d'ordonner et d'autoriser la mise en pratique de ce système, soit à l'enseignement, soit à l'industrie.

Ensuite, il y a encore une question importante à

observer : il s'agirait de savoir si notre principe métrique décimal est le système adopté par les nations civilisées, pour le rendre universel ; si c'est lui qui doit faire, un jour, l'unité des peuples, pour quoi hésiterait-on à le compléter ?

Mais un plus long retard à l'acceptation de ce système est une atteinte portée au progrès, et, par conséquent, à la civilisation des peuples ; il devient aussi préjudiciable au développement de la science et de l'industrie. Mais toutes ces questions devaient être prises en considération par tous les hommes de progrès. — D'où vient donc cette persistance à ne pas vouloir l'adopter ? — Serait-ce un obstacle à son adoption ?

J'ai fait jusqu'ici d'inutiles efforts pour obtenir une étude sérieuse et consciencieuse de mon système ; je n'ai rencontré partout que des dédains ou des refus dissimulés sous des formes polies, car, dans les hautes régions de la science et du pouvoir, on n'admet pas qu'un obscur horloger de province soit capable de faire des découvertes qui aient échappé aux recherches des hommes les plus compétents.

Mais, fort de mes convictions et de la sûreté de mes calculs, je ne me suis point découragé, et j'ai persévéré dans mes démarches, malgré toutes les déceptions qu'il m'a fallu subir.

Ainsi, en 1858, j'adressai un exposé de mon système de division du jour au décimal à M. le Ministre

de l'agriculture et des travaux publics, qui n'y donna aucune suite.

En 1861, je fis fabriquer une pendule ; elle avait trois cadrans : le premier représentant la division du cercle horaire ; le deuxième représentant l'un des hémisphères de la rotation ; une échelle graduée, établie sur les proportions du dixième, partait du Pôle pour arriver à l'Equateur, indiquait les proportions du degré de longitude au décimal, établie sur les parallèles des méridiens ; le troisième consistait dans un cadran qui divise l'année en dix mois.

Cette pendule fut admise à l'Exposition nationale, à Nantes, mais aucune commission chargée de rendre compte des produits exposés ne daigna s'occuper du nouveau système proposé.

A la fin de cette même année, j'adressai au Ministre de la marine le plan explicatif d'une boussole centigrade ; le Ministre me renvoya à l'Institut, où je suis resté oublié.

En 1868, j'envoyai à l'Exposition maritime du Havre une petite brochure intitulée : *Géodésie au décimal*, dans laquelle je donnais des explications sur l'application du système métrique décimal à la sphère, au cercle horaire, à la rose des vents, ainsi qu'au cercle zodiacal divisant l'année en dix mois.

La commission chargée d'examiner cette question m'a répondu qu'elle reconnaissait que, si mon

nouveau système de division était adopté, il offrirait des avantages à la marine, mais que la perturbation qu'amènerait ce système dans son adoption, a fait décider cette commission à le mettre hors rang.

Enfin, notre nouveau système est connu de nos sociétés savantes, nous n'avons plus rien à faire en France avant leur décision. Plus tard, je ferai suivre cette petite brochure de mes réflexions au sujet des réponses qui m'ont été faites sur mes inventions, depuis 1858 jusqu'à ce jour.

Je donnerai aussi des explications sur une nouvelle création de pièces de monnaies, établies sur leur poids et mesures et sur leur titre légal ou leur intrinsèque du métal, en rapport avec notre système métrique décimal.

NOUVELLE MÉTHODE

POUR CALCULER LA LONGITUDE

PAR LES PARALLÈLES DES MÉRIDIENS

Par **E. MACÉ, horloger à Nantes.**

J'ai cherché et j'ai enfin trouvé le moyen d'établir une nouvelle méthode pour calculer la longitude. Cette méthode est appelée à rendre de grands services à la géographie ainsi qu'aux navigateurs. Elle est facile et rationnelle. Au moyen des parallèles des méridiens, on arrive à déterminer une longitude directe d'un lieu donné par les calculs les plus simples. Elle s'applique à toutes les divisions ; elle devient donc d'une grande utilité pour la substitution du décimal au duo-décimale de la boussole. La simplicité des calculs, la précision des points de longitude que l'on peut trouver à l'aide de cette méthode, éviteraient la plupart des sinistres maritimes qui coûtent la vie à tant de marins et causent des pertes si considérables à l'Etat, aux armateurs et aux assurances maritimes.

Tous les Gouvernements ont donc un intérêt commun à adopter cette méthode, la rendre obligatoire serait un acte d'humanité.

MANIÈRE D'OPÉRER.

Pour opérer par cette nouvelle méthode, c'est l'arc d'un méridien qui sert de compas. On sait que l'arc d'un méridien traverse les hémisphères de la rotation, il part d'un pôle pour arriver à l'autre; sa longueur est d'une demi-circonférence de 180 degrés anciens ou 50 degrés décimaux, il représente sur l'un des hémisphères, un quart de cercle de 90 degrés anciens ou 25 degrés décimaux.

Examinons les proportions que représente ce quart de cercle de méridien sur l'un des hémisphères de la rotation mesuré du pôle; il donne aux parallèles des méridiens la proportion de 6 à 1 par l'angle horaire de $2\frac{1}{4}^{\circ}$, comme il est dans la proportion de 2 $\frac{1}{2}$ à 1 par l'angle horaire de 10° (division décimale). On sait aussi que toutes les portions prises sur la latitude d'un hémisphère de la rotation à partir du pôle sont à la longitude totale dans le rapport de 1 à 4.

Toutes ces proportions reposent sur des bases mathématiques. Or, d'après ces proportions, rien ne serait plus facile de mesurer les surfaces de notre globe par les parallèles des méridiens; je vais le démontrer et je prendrai, pour faire cette

démonstration, la division en usage dans la marine, puisqu'elle est adoptée par nos navigateurs pour faire leurs calculs de navigation.

Ex. : Un Pilote se trouve par les 30 degrés de latitude Nord, il lui reste pour arriver au pôle Nord 60 degrés de latitude; il veut à ce degré connaître sa longitude par les parallèles des méridiens. Il ajoute un zéro au nombre de degrés qui le séparent du pôle au degré de latitude où il se trouve, lequel nombre, nous l'avons dit, est de 60 degrés, ce qui lui donnera une longitude de 600 milles marins par heure de son premier méridien. Veut-il connaître sa distance de Paris? Rien n'est plus facile : Il n'aura besoin que d'ajouter un zéro aux degrés de latitude qui le séparent de Paris au degré de latitude qu'il occupe. Supposons Paris par 49 degrés de latitude Nord, il est, lui, par les 30°, — différence sur la latitude de 19 degrés; il ajoutera un zéro à ses 19 degrés, ce qui lui donnera par heure 190 milles marins, en ajoutant cette proportion à celles des parallèles des méridiens, il aura donc à ce degré de latitude une longitude par heure, temps moyen, de 600 milles marins de son premier méridien, et, comme distance de Paris, 790 milles marins.

Veut-il s'assurer si ses calculs des parallèles des méridiens sont bien en rapport avec les proportions de la sphère? — Il n'aura besoin, pour cette opération, que de confronter la différence qui existe

entre la longitude totale du degré de la latitude qu'il occupe et la longitude totale de Paris. D'abord, il établit sa longitude totale; il est par les 30 degrés de latitude, il lui reste pour arriver au pôle 60 degrés; le degré de latitude par la division marine étant de 20 lieues marines, ce qui le place à une distance du pôle de 1,200 lieues; pour avoir sa longitude totale, il multiplie 1,200 par 4, ce qui lui donnera à ce degré de latitude une longitude totale de 4,800 lieues marines ou 14,400 milles marins.

Pour établir la longitude totale de Paris, il fait la même opération. Paris étant par 49 degrés de latitude, il reste entre Paris et le pôle 41 degrés de latitude; le degré de latitude étant de 20 lieues, donne une distance entre Paris et le Pôle de 820 lieues, il multiplie 820 par 4, ce qui lui donnera pour la longitude totale de Paris 3,280 lieues ou 9,840 milles marins, différence sur les longitudes totales de 4,560 milles. Pour trouver cette différence par les parallèles des méridiens, il sait qu'il y a, entre Paris et le degré de latitude qu'il occupe, 19 degrés de latitude, qu'en ajoutant un zéro à ses 19 degrés, cela lui donne 190 milles marins par heure, et multipliant 190 par 24 heures, il aura un total de 4,560 milles marins. Il répartira cette proportion à la longitude totale de Paris, comme étant la plus faible, il additionnera ces deux nombres, et si ses calculs des parallèles des méri-

diens sont justes, il doit se trouver en parfait rapport avec la longitude totale de ces 30 degrés.

Etablissons le calcul :

La longitude totale de Paris étant de.....	9,840 milles.
En ajoutant la proportion des différences de.....	4,560
Donne un total.....	<u>14,400 milles.</u>

Ce total est parfaitement en rapport avec la longitude totale des 30 degrés de latitude. En opérant ainsi, il aura, lui aussi, trouvé que les proportions établies par les parallèles des méridiens sont exactes avec les proportions de la sphère.

Maintenant, faisons une autre opération sur l'hémisphère Sud. Nous placerons le pilote par 45 degrés de latitude Sud, il lui reste pour arriver au pôle Sud 45 degrés. Supposons un instant que son chronomètre, réglé au méridien de Paris, marque 1 heure, temps moyen; quelle sera sa distance de son premier méridien et à quelle distance doit-il se trouver de Paris? Rien n'est plus facile, par notre nouvelle méthode. Il est à 45 degrés de latitude du pôle; il ajoute un zéro à ses 45 degrés, ce qui lui donnera une distance du méridien de Paris de 450 milles marins par heure. — Paris étant par les 49

degrés de latitude Nord, ce qui lui donne une distance sur la latitude de $9\frac{1}{4}$ degrés; il ajoutera un zéro à ses $9\frac{1}{4}$ degrés, cela lui donnera 940 milles marins par heure; il reportera cette proportion à celle des parallèles des méridiens. Il aura donc, à ce degré de latitude, pour la distance du méridien de Paris, 450 milles par heure, et pour la distance de Paris 1,390 milles marins (par heure, temps moyen). Il lui suffira de diviser l'une ou l'autre de ces proportions en 60 parties, pour avoir la proportion par minute.

En opérant ainsi, n'est-ce pas réduire les calculs de longitude à une véritable énumération? Je m'en rapporte aux hommes de bonne foi, et je leur demanderai si, jusqu'à ce jour, on a trouvé des moyens aussi simples à appliquer au célèbre problème des longitudes.

DIVISIONS DÉCIMALES.

Des proportions que représente l'arc d'un méridien par la division décimale par l'angle horaire de 10° :

Nous avons dit que l'arc d'un méridien, mesuré du pôle, était à l'hémisphère de la rotation dans le rapport de 2 $1/2$ à 1, ou les deux cinquièmes de la proportion. Or, le degré par la division décimale, est de cent lieues métriques; en prenant les deux

cinquièmes de cette proportion, il donne aux parallèles des méridiens 40 lieues métriques, par heure décimale, pour chaque degré de latitude. La minute est de 4,000 mètres; les deux cinquièmes donnent aux parallèles des méridiens 1,600 mètres par heure décimale. La seconde étant de 40 mètres, donne aux parallèles des méridiens 16 mètres par heure décimale (temps moyen).



NOUVELLE MONNAIE

J'ai promis à mes lecteurs que je leur donnerais des explications sur une nouvelle monnaie établie sur les poids et mesures, et sur de nouveaux titres légaux invariables de l'or et de l'argent, dont la valeur intrinsèque serait de mille francs le kilo de métal d'or, et de cent francs le kilo d'argent, seuls titres en rapports directs avec le système métrique décimal ; ce qui mettrait le gramme d'or à un franc, et celui d'argent à dix centimes.

La grande question pour la création d'une monnaie universelle, consiste dans la préparation des alliages de l'or et de l'argent, et d'y établir un titre unique et invariable pour chacun de ces métaux ; afin que les pièces de monnaies frappées sur ces matières aient cours dans toutes les puissances d'Europe et d'Amérique, sans aucune réduction sur leur valeur réelle.

Mais c'est à la convention monétaire et internationale de prendre l'initiative d'une pareille mesure, car elle seule est autorisée à faire des réformes sur le système monétaire, et est chargée d'en donner connaissance à tous les Etats de notre globe, convaincue qu'aucun gouvernement n'hésiterait à prêter son concours à une monnaie uniforme, qui, sans amoindrir

la valeur des monnaies existantes, rendrait les plus grands services au haut commerce, et serait d'une grande utilité pour les personnes qui voyagent.

Des Poids et Mesures

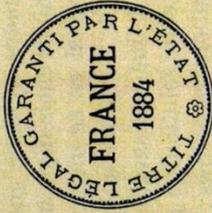
La grandeur des pièces de monnaies qui m'a paru la plus maniable au porter et au toucher, est celle de 25 millimètres de diamètre, il en faudrait quarante se touchant les unes aux autres sur une seule ligne pour obtenir 1 mètre de long, et s'il était possible, par son poids, de la frapper de 2 millimètres 1/2 d'épaisseur, il faudrait une pile de quatre cents pièces de cette monnaie pour avoir 1 mètre de hauteur — alors, ces nouvelles pièces de monnaies seraient parfaitement établies sur nos mesures légales.

Supposons qu'elles soient frappées au poids de 10 grammes, la pièce de métal d'or vaudrait par conséquent dix francs, et celle d'argent un franc; il faudrait cent pièces de cette monnaie pour le poids d'un kilo.

Une monnaie universelle doit avoir une marque distinctive des monnaies de nationalité; ses inscriptions doivent être uniques pour toutes les nations qui voudraient la frapper, et je demanderai qu'on veuille bien me permettre de présenter à ce sujet mon idée sur les inscriptions

dont j'ai l'honneur de soumettre sous vos yeux, un modèle de frappage de la pièce française.

MONNAIE UNIVERSELLE

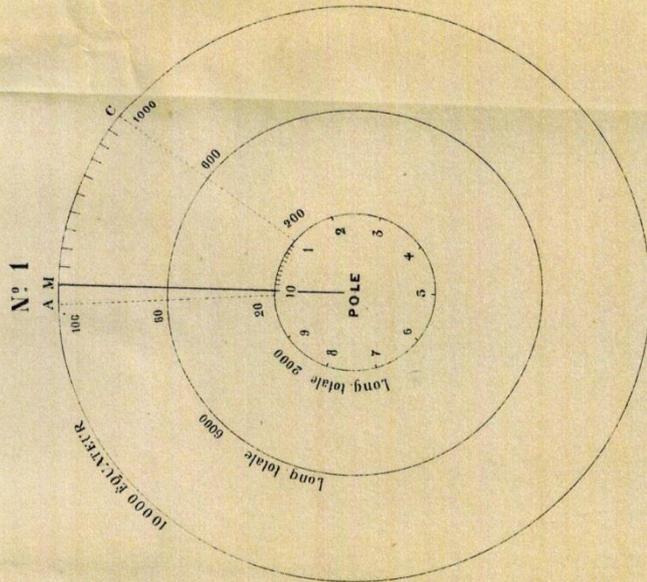


Ainsi donc, sur l'une des faces est écrit le nom de la nation qui l'a frappée, puis l'année, ensuite sur le contour de la pièce le titre garanti par l'Etat; sur l'autre face, on y lit monnaie universelle, ensuite la désignation du poids et la valeur réelle de la pièce.

Voilà les explications que j'avais promis de donner à mes lecteurs en 1879, sur cette nouvelle monnaie, mais c'est à la convention monétaire et internationale d'en reconnaître les avantages. Comme toutes ces grandes réformes sont des questions universelles, on ne doit plus tenir compte des usages et des routines pour les fonder; il en sera de même pour notre système métrique décimal qui est appelé un jour à faire l'unité des peuples, parceque c'est un principe certain et indiscutable dont tous les étalons sont

invariables. Et cependant, on trouve encore des hommes portant l'épithète de savant, qui s'acharment à lui faire de l'opposition; mais ils auront beau faire, toutes les divisions établies sur notre système métrique décimal sont de véritables chefs-d'œuvres de divisions.

On met en ce moment sur le tapis la question du méridien unique et universel; il semblerait que nos savants ne savent où le placer, mais cette solution ne peut s'établir que sur les révolutions terrestres; les points de démarcations pour établir le méridien unique et universel sont les solstices ou les équinoxes, ou bien encore quand le temps moyen et le temps vrai sont à zéro. Voilà les seuls points qui doivent servir de méridien unique pour tous les peuples de notre globe, de sorte qu'aucune nation ne serait froissée sous le rapport des privilèges; dans les questions universelles, l'autorité doit s'effacer, ce qui prouve une fois de plus que nos savants ne sont pas toujours bien inspirés.



Hemisphère de la Rotation

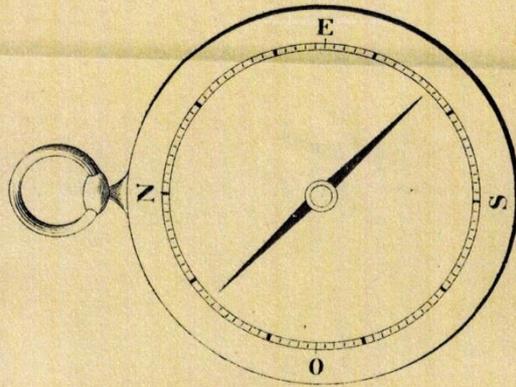
Nouvelle division du Jour
de 10 Heures, 1000 Minutes, 100 000 Secondes
mise en Rapport avec la Division du Cercle en 100 Degrés

La ligne M, qui part du pôle pour arriver à l'Equateur, est un premier méridien.

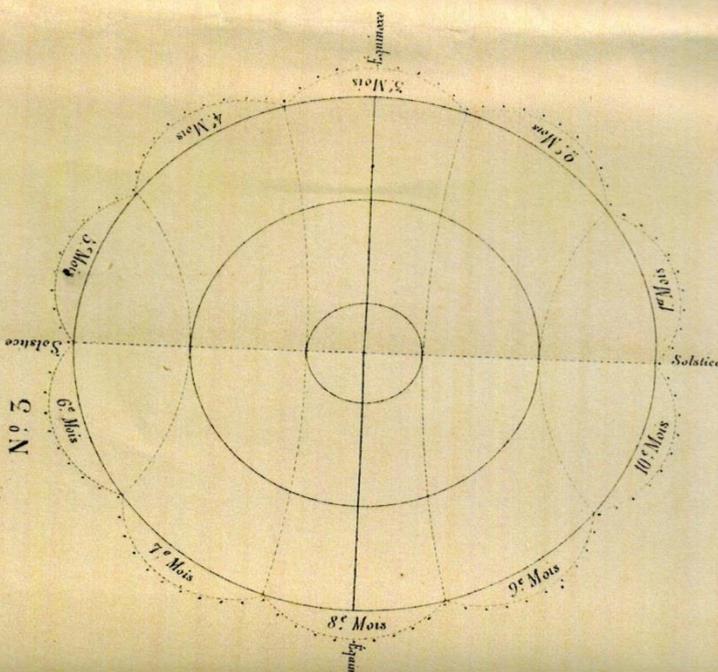
La ligne A, représente le degré de longitude et la déduction de ce degré, pour chaque principale latitude.

La ligne C représente une principale longitude, elle indique la distance du premier méridien par heure, par les parallèles des méridiens.

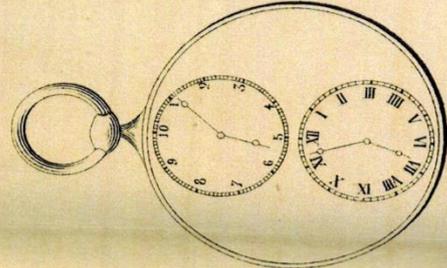
N° 2



BOUSSOLE
à division décimale

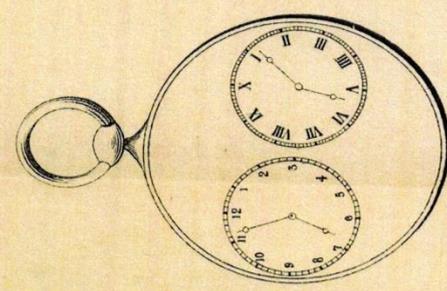


LITH. JULES REGUONOT FILS. NANTES

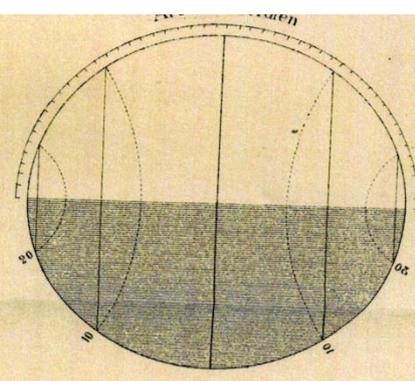


N° 4

MONTRES donnant l'heure décimale et l'heure actuelle par le même mouvement.



N° 5



Sphère

N° 5 représente l'arc d'un méridien mis en rapport avec la sphère par dix degrés de notre division décimale.

eux un point particulier nommé centre d'oscillation, qui a la propriété de se mouvoir malgré sa liaison avec les autres points du système, de manière qu'il formera un pendule simple s'il vient à s'en séparer sans que sa distance au point de suspension varie. La position de ce point dans les pendules composés dépend de la forme du corps qui oscille, et ne peut être pour chaque corps rigoureusement trouvé que par l'expérience. Il existe entre le centre d'oscillation et le point du corps autour duquel le mouvement se fait, point qu'on nomme centre de suspension, il existe, disons-nous, une entière réciprocité, c'est-à-dire que si l'on suspend un corps par un centre d'oscillation, qui devient ainsi centre de suspension, le centre de suspension primitif devient à son tour centre d'oscillation, et le mouvement du pendule est le même qu'auparavant. On conçoit sans peine comme cette propriété peut servir, au moyen de tâtonnements forts simples, à déterminer pour un pendule composé la position de son centre d'oscillation, et par suite la longueur du pendule simple qui lui correspond.

BERNARD SERVIN.

(La suite au prochain numéro.)

PARTIE LITTÉRAIRE (VARIÉTÉ)

GÉODÉSIE AU DÉCIMAL

SYSTÈME DE M. MACÉ, HORLOGER DE NANTES

Dans notre numéro du 15 juin dernier, nous annonçons le compte rendu du travail remarquable de M. Macé, horloger de Nantes, sur la géodésie au décimal.

Nous venons aujourd'hui remplir notre promesse; puisse la publicité que nous donnons au système de ce courageux novateur, le dédommager un peu des nombreux mécomptes que lui ont fait éprouver jusqu'ici l'inertie des uns et le mauvais vouloir des autres.

La question importante qui attire notre attention, aurait dû attirer depuis longtemps celle des gouvernements et des savants de toutes les nations; car ce système est appelé à mettre dans un temps donné, la géodésie et la législation au niveau du progrès vers lequel les siècles présents ne cessent de courir.

Il est de ces idées qui par leur force propre, surgissent tôt ou tard des ornières dans lesquelles la routine et l'envie ont intérêt à les tenir; espérons que la pensée de M. Macé sera un jour suffisamment comprise de tous.

M. Macé a cru devoir établir sa division décimale sur les bases de notre étalon qui a été créé pour servir de règle aux mesures légales.

Il propose donc de diviser le jour en vingt heures, l'heure en cinquante minutes, la minute en cinquante secondes.

Il divise le cercle en cent degrés, le degré, en cent minutes ou primes, la minute en cent secondes ou points.

Examinons les proportions de la sphère par cette division : tout grand cercle donne cent lieues métriques au degré. — une lieue métrique par minute ou prime, quarante mètres par seconde au point,

L'unité des mesures se trouverait en rapport avec la circonférence des grands cercles.

La seconde, 40 mètres, sur 40,000,000 de mètres. — Voilà les proportions que donne le centième appliqué à la sphère.

La boussole centigrade serait donc la seule qui devrait faire partie de l'étalon.

Cette nouvelle division du cercle entraînerait forcément une réforme dans les parallèles des boussoles.

Pour compléter cette division, M. Macé a attaqué franchement cette question. Il divise le cercle zodiacal en dix parties égales représentant dix signes du Zodiaque, au lieu de douze, chaque signe représente mille lieues à l'horizon rationnel. Ce qui établit un calendrier de dix mois dans l'année.

M. Macé établit ainsi son calendrier. L'année comprendrait dix mois, la semaine dix jours, les mois impairs auraient trente-sept jours; les mois pairs trente-six. Toutefois, le dixième mois aurait trente-sept jours, pour les années bissextiles. L'année, selon lui, devrait commencer au solstice d'hiver.

Il a cru devoir mettre également la rose des vents en rapport avec la division du cercle, ce qui n'existe pas dans la division actuelle, et conserve les noms des quatre points cardinaux : Nord, Est, Sud, Ouest. Chacun des points cardinaux se divise en cinq principaux et chacun des principaux en cinq degrés. Ainsi donc, quatre points cardinaux, vingt principaux et cent degrés.

Telle est la division que M. Macé adopte pour la rose des vents. L'inventeur de ce système parle aussi dans son ouvrage d'une nouvelle méthode de calculer la longitude; cette méthode est appelée à rendre de grands services à nos navigateurs. On arrive par elle au moyen des parallèles des méridiens, à déterminer la longitude directe d'un lieu donné par des calculs excessivement simples; elle peut s'appliquer aux divisions décimales et duodécimales. Elle serait d'une grande utilité pour la substitution du décimal au duodécimal de la boussole.

La simplicité des calculs et la précision des points de longitude que l'on peut trouver à l'aide de cette méthode, éviteraient la plupart des sinistres maritimes qui coûtent la vie à tant de marins et causent des pertes matérielles si considérables à l'État et aux armateurs.

Passons à l'application du système décimal à l'horlogerie.

M. Macé ne s'est pas contenté de nous faire connaître les bases du principe sur lequel se fonde son système, il pense qu'il serait facile d'en faire l'application pratique

notamment dans ce qui concerne l'horlogerie et voici comment il s'exprime à ce sujet : « Rien ne serait plus facile que d'appliquer aux horloges publiques deux cadrans dont l'un marquerait l'heure décimale et l'autre l'heure ordinaire.

Cette innovation coûterait effectivement fort peu : un simple rouage de minuterie suffirait pour faire fonctionner le cadran décimal.

On s'habituerait, petit à petit, à comparer l'heure décimale avec l'heure ordinaire et l'on préparerait ainsi, sans la brusquer, la transition de l'une à l'autre, ce même système pourrait également s'appliquer aux montres, sans qu'il fût nécessaire de changer leur mouvement quel qu'il fût.

Il en serait de même pour les divisions du sextant et de la boussole.

Toutes ces innovations pourraient s'opérer dès aujourd'hui ; mais elles exigeraient un travail préparatoire auquel M. Macé ne peut pas se livrer avant que les nouvelles divisions qu'il propose aient été légalement adoptées.

Si elles étaient légalement adoptées par tous les gouvernements, si elles devenaient communes à tous les peuples, elles rendraient leurs rapports entre eux plus simples et plus faciles. Mais ce serait au gouvernement français à prendre l'initiative d'une pareille mesure, car lui seul est assez influent pour le faire accepter de tous les autres ; malheureusement il ne paraît pas disposé à entrer dans cette voie. Il s'exagère sans doute les difficultés d'amener les autres nations à adopter un système uniforme des divisions du temps ; quoique cette division ait pour base le système décimal lui-même, dont personne ne peut contester la parfaite utilité. On a bien trouvé le moyen d'appliquer ce système à la division purement arbitraire qui est aujourd'hui en usage, n'est-il pas évident qu'une division fondée sur un principe vrai, doit être nécessairement plus régulière et plus logique ?

M. Macé nous dit avoir fait d'inutiles efforts jusqu'à ce jour pour obtenir une étude sérieuse de son système et n'avoir rencontré partout que des dédains et des refus dissimulés sous des formes polies. Mais, fort de ses convictions et de la sûreté de ses calculs, il ne s'est pas découragé malgré les dures épreuves qu'il lui a fallu traverser.

En 1861, il fit fabriquer une pendule sur le plan de son nouveau système. Elle avait trois cadrans, le premier représentait les divisions du jour en vingt heures ; le deuxième, l'un des hémisphères de la rotation ; une échelle graduée établie sur les proportions du dixième, partant du pôle pour arriver à l'équateur indiquant la grandeur du degré de longitude par le système décimal et le parcours du méridien, par heure, par chaque degré de latitude ; le troisième divisant l'année en dix mois, comme il a été expliqué plus haut.

Cette pendule fut admirée à l'Exposition nationale de Nantes. Mais aucune des commissions chargées de rendre compte des produits exposés, ne daigna s'occuper de ce nouveau système.

A la fin de 1861, il adressa au Ministre de la Marine le plan explicatif d'une boussole centigrade ; M. le Ministre le renvoya à l'Institut où il est resté oublié.

Toutes ces déceptions ne tiennent-elles pas un peu à ce que son système possède d'assez grandes affinités avec un autre système qui fut décrété et essayé en 1790, par la Constituante ? Sa division de la semaine, par exemple, en dix jours ne rappelle-t-elle pas les décades républicaines ? et ne trouve-t-on pas encore d'anciennes montres qui portent le double cadran, dont il nous parle, sur l'un desquels la division décimale du temps est parfaitement marquée ? n'a-t-on pas aussi déjà essayé de convertir les 360 degrés du cercle en centigrades ou degrés ?

Nous reconnaissons cependant que le travail de M. Macé est beaucoup plus complet que tous ceux qu'on a pu faire en ce genre jusqu'à présent et que son auteur a de grandes chances de voir tôt ou tard son système prévaloir, aussi l'engageons-nous beaucoup à ne pas se décourager et à persévérer.

BERNARD SERNIN.

BIOGRAPHIE (Tirée de la BIOGRAPHIE GÉNÉRALE)

HUYGENS (CHRISTIAN)

(SUITE ET FIN)

Là, tandis qu'il écrivait ses traités sur la *dioptrique* et sur le *mouvement résultant de la percussion*, dans ce style des anciens, à la fois élégant et sévère, dont, au jugement de Newton, il a le plus approché parmi les modernes ; il commentait et démontrait les belles méthodes de Fermat, pour mesurer les tangentes et résoudre les équations de maximis et de minimis ; il examinait, au nom de l'Académie, un ouvrage de l'habile géomètre Jacques Grégoire, et engageait avec l'auteur une savante discussion sur les défauts de sa preuve et l'impossibilité de la quadrature du cercle ; il envoyait à la Société royale de Londres, qui en avait proposé la recherche, les lois du choc des corps, que découvraient en même temps Wallis et Wren, le célèbre architecte de Saint-Paul ; enfin, reprenant toutes ses méditations sur la théorie du pendule, il posait les fondements de son plus beau titre de gloire, en préparant avec un soin remarquable la rédaction de ses principales découvertes. Tant de travaux altèrent sa santé et l'obligèrent, en 1670, à faire un voyage en Hollande pour y respirer l'air natal et recevoir les soins de sa famille. Revenu à Paris

Annexe 4

M. de la Roche
Monsieur le Président de la Chambre des
Députés à Paris.

PÉTITION ARRIVÉE
AU BUREAU DES PETITES VERBAUX
Le 14 Octobre 1886
N° 660

Monsieur le Président.

Soit bientôt la vingt-neuvième année
que j'ai commencé à présenter mes nouvelles
divisions métriques au gouvernement français
et, depuis cette époque j'ai toujours persisté
auprès les hommes du pouvoir et de la science
pour les faire adopter. Je n'ai pu jusqu'à ce
jour y réussir, et cependant notre système
métrique est un principe certain & indiscutable
dont tous ses étalons sont invariables aucune
erreur n'est possible sur leurs fondations.

J'ai dépensé beaucoup de temps et
d'argent pour établir et arriver à mettre
ces nouvelles divisions en rapport direct
avec nos mesures légales et si je dois m'en
retourner, aucun bénéfice dans mes intérêts
il serait plus prudent d'y renoncer.

Nos législateurs en adoptant le système
métrique l'ont reconnu légal, il faut

NANTES 10 OCT 1886

REVUE DE LA NATION
REVUE DE LA NATION
REVUE DE LA NATION

par conséquent partie des lois organiques
du pays. Personne n'a le droit de proposer
dans le public des divisions métriques avant
qu'elles aient été adoptées et autorisées par
notre législation; le commerce et l'industrie se
trouvent arrêtés par ce moyen.

L'adoption de ces réformes par la France
serait non seulement une nouvelle gloire pour
elle, mais encore donnerait un très-grand
développement à son commerce, ainsi qu'à son
industrie.

Je n'ai rencontré jusqu'à présent aucune
difficulté sérieuse dans l'application pratique
de ces nouvelles réformes, particulièrement en
ce qui concerne l'horlogerie et la navigation;
pourquoi refus-t-on de les adopter?

L'administration chargée d'adopter ou de
rejeter ce travail a sans doute des motifs
bien sérieux pour ne pas se prononcer sur
cette question, mais le gouvernement français
a ses intérêts à conserver dans cette affaire,
car il n'est pas à supposer qu'il verrait
avec indifférence les autres nations s'en
emparer et ensuite la contraindre de l'adopter.

NANTE
Pate

ce système, après en avoir refusé le privilège.
Evitons s'il est possible l'humiliation!

Je crois que le seul moyen d'en sortir serait
de nommer une commission composée de
membres de l'assemblée législative qui se
mettraient en rapport direct avec l'administ-
-ration pour s'entendre à donner une solution
définitive sur ce travail. Ils me rendraient
en même temps un grand service, car
ils arrêteraient d'un seul coup toutes ces
intrigues ridicules qui ne sont ni loyales
ni patriotiques.

Veillez donc me permettre, Monsieur
le Président de vous adresser deux exemplaires
d'une petite brochure intitulée "Nouvelle
géodésie" au diurnal, que je vous prie
de me faire l'honneur d'accepter et vous
supplie de me prêter votre puissant appui
pour obtenir cette solution si longtemps
désirée.

Daignez agréer, Monsieur le
Président, mes salutations les plus
respectueuses et empreintes.

NANTES 10 OCT 1886

Pasquy Pommeray

E. Macé

Bureau
des
Longitudes

Paris, le

1858

Rapport
sur le travail de M^r. Macé.

M^r. Macé, orateur à Nantes, a adressé à M^r. le Président de la Chambre des Députés, une lettre accompagnée d'une brochure, dans les quelles il expose l'utilité de l'extension du système décimal au temps, au cercle, à l'année, — et, si l'on veut les réaliser, — toutes les améliorations que ce système comporte.

M^r. Macé pense que des intrigues ridicules, — qui ne sont ni logiques ni pratiques, ont seules entravé l'examen qui aurait dû être fait de son travail, et il demande la nomination d'une Commission parlementaire pour terminer et lui indiquer la suite qu'il convient.

La Chambre des Députés, saisie de cette demande considérée comme une pétition, a chargé M. le Marquis de la Ferronnays de lui faire un rapport. Ce honorable Député a examiné soigneusement la première partie de la brochure de M^r. Macé et n'a point eu de peine à montrer que les idées choisies par l'auteur, datent de la fin du siècle dernier, — qu'elles ont été souvent discutées, sous la première

République, des géomètres éminents ont recommandé aussi bien l'emploi des heures décimales, que la division du quadrant en 100 parties, appelées grades, - de même que la décade remplaçait la semaine.

De l'ensemble du système, les unités de poids, - de capacité, de longueur et de masses ont reçu aujourd'hui un assentiment universel, mais, en ce qui concerne les autres mesures, le grade seul a été conservé par le service de la guerre.

M. Le la Ferronnays conclut en renvoyant la question à la commission internationale du mètre.

Le Ministre de l'Instruction publique a justement pensé qu'il n'appartenait point à cette commission, dont le rôle consiste à veiller à la fabrication d'un étalon reconnu, de s'occuper de nouvelles unités à adopter, et, en attendant la convocation d'une commission, - antérieurement nommée, mais qui n'a point encore fonctionné, il consulte le Bureau des Longitudes sur l'opportunité de donner une suite à la demande de M. Macé.

Votre rapporteur, après avoir étudié la brochure de M. Macé, l'apprécie ainsi qu'il suit :

M. Macé propose de diviser le cercle en 100 parties et chaque partie décimalement, prenant ainsi le cercle comme unité, ce qui fait que chaque partie

Bureau ^{Paris, le} 188
des ^{vaut 4 grades} A divisé, par suite, la journée en dix
Longitudes heures, et, du pôle à l'équateur, ne sont contenues que
25 divisions.

Cette solution, — toute considération du système décimal
à part, — est-elle très-logique? Vaut-elle mieux que
celle adoptée partiellement par le service géographique de la
Guerre? Ne produirait-elle point un trouble profond dans
les relations sociales?

L'algèbre peut bien admettre cette unité nouvelle,
mais, pour les humains, d'un lever du soleil au coucher,
le temps se divisera toujours, dans le monde habitable, en
deux parties, le jour et la nuit; il y a là plus de
différence que ne l'indiquent les deux fractions de 0?
à 5 h. et de 5 h. à 10 h.

M. Macé d'Aulnay, dans le numérotage des cadrans
de la montre, dont il donne le dessin, — se met
en contradiction avec lui-même, puisque 10 heures
nouvelles correspondent à 12 heures anciennes: sa
journée est donc de 20 heures et non de 10.

En réalité, depuis font aux, on est indécis devant
le choix de l'unité de l'heure; — et, des trois solutions
proposées, il semble que le cercle précède il y a bien des
années par le regretté M. de Villarceau, et, à l'instar

extrémité, le quadrant adopté par la guerre, ont des défauts communs, quoique opposés, qui ne laisseront point de faire un obstacle à leur adoption.

S'il était permis au Rapporteur du Bureau d'émettre à ce sujet son opinion personnelle, il dirait que c'est la solution moyenne qui lui semble préférable, non seulement parce qu'elle permet de passer aux deux autres avec le coefficient 2, ce qui est très-simple, mais aussi parce qu'elle remplit mieux les conditions scientifiques et pratiques qui doivent faire adopter une unité.

Sans ce système, π devient la base fondamentale des mesures angulaires, chaque ligne trigonométrique partant de 1 est revenue à 0, après avoir passé par toutes les grandeurs, lorsqu'elle a parcouru un demi-cercle; - et, en continuant, on ne fait que réitérer avec un signe contraire les grandeurs de la première partie.

En ce qui concerne le temps, la division est plus naturelle encore: six heures de jour, six heures de nuit, formant un total de vingt heures, dont chacune serait un peu plus grande que l'ancienne; - mais il n'y aurait pas cet écart de 1 à 2.4 qui est caractérisé par le premier système.

Sans la rose des vents, on aurait une graduation

Du même ordre en 210° au lieu de 360° , et, enfin, il y aurait moins de difficulté à placer le 0 de la Division des Latitudes au pôle Nord, en mettant 50 à l'équateur — ou à faire l'inverse, — que de partir 25° dans un espace où nous en comptons aujourd'hui 90° .

M. Macé, poursuivi par l'idée purement théorique de la décimalité, a fait une année de 10 mois, et chaque mois de 36 jours; il est évidemment gêné par ce dernier chiffre; et le calendrier révolutionnaire étant sorti également des multiples de 10 en créant trois décades par mois; il y a là évidemment une difficulté spéciale devant laquelle on sera bien forcé de s'arrêter, les mouvements diurnes et annuels de notre planète n'ayant malheureusement entre eux aucun rapport décimal.

M. Macé pense qu'en appliquant le système décimal aux montres, il en résulterait des modifications dans les cadrans de toutes les montres et pendules d'un développement considérable du commerce et de cette industrie spéciale. Ce détail ne paraîtra point au public si intéressant qu'à un horloger.

En résumé, la brochure de M. Macé ne mériterait pas un examen aussi attentif que celui fait par M. de la Fournelle, si la question soulevée n'était point

Ces celles qui reviendront perpétuellement jusqu'au moment
où le consensus de populations nous fournira une
solution meilleure que celle dont nous usons
actuellement.

La question de la division du pôle, comme
celle du premier méridien, a été soulevée dix fois,
et une commission a été nommée, il y a deux ans,
pour faire une étude spéciale & pour proposer une
solution à une nouvelle conférence internationale.
Votre Rapporteur pense qu'il y a lieu de rappeler
cette situation au Ministre. —

Nous terminerons en disant quelques
mots de la dixième partie de la petite brochure de
M. Macé, intitulée : Nouvelle méthode pour calculer la
Longitude. — L'auteur trouve le problème très simple :
il déclare que la Longitude n'est autre que la latitude
multipliée par 10, tandis que l'on obtient la distance
à Paris en ajoutant à ce nombre la différence des
latitudes multipliées également par 10.

Nous pensons que cette énonciation suffit
pour montrer combien M. Macé est ignorant
des premiers éléments de la cosmographie, mais cette
fin de

Afin de brochure n'empêche que l'idée qu'il a émise en
premier lieu est celle de tous les savants, et il importe
qu'elle ne soit pas relevée dans un autre pays qu'en
France.

Signé: A. Bouquet-Lafourcade

Approuvé par le Bureau des Longitudes,
Le Président du Bureau des Longitudes,
M. Fizeau

Annexe 6

Anatole Bouquet de La Grye est né à Thiers dans le Puy-De-Dôme le 29 mai 1827. Il fut élève de l'École polytechnique dont il sort en 1847. Ingénieur hydrographe, il débute sa carrière par le relevé des côtes de l'île d'Elbe, de la Toscane et une reconnaissance de la Loire-Atlantique. Il part en



Nouvelle-Calédonie, de 1854 à 1858, où il effectue des relevés des côtes et produit 14 cartes détaillées. Il est connu pour être à l'origine du port autonome de La Rochelle en Charente-Maritime. En effet, après une étude des fonds de la baie de La Rochelle, en 1876, il présente son projet et propose d'installer le nouveau port au lieu-dit « La Mare à la Besse » à l'ouest de la ville, actuellement La Pallice. Sa proposition est approuvée le 5 juillet 1879 et le port de La Pallice est inauguré le 19 août 1890. Il fut ingénieur hydrographe en chef de la Marine et directeur des services hydrographiques. Le 7 avril 1884, il est élu membre de l'Académie des sciences, dans la section géographie et navigation. Il entre au Bureau des longitudes en 1886 en tant qu'astronome et il préside de cette institution en 1894 et en 1908. Il décède le 29 décembre 1909 à Paris et il serait inhumé à Barraiss-Bussolles dans l'Allier.

Fiche bibliographique d'Anatole Bouquet de La Grye sur le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes.

Bouquet de La Grye, Anatole (1827-1909)

Titre: Bouquet de La Grye, Anatole (1827-1909)
Type de document: Membre du Bureau
Nom: Bouquet de La Grye
Prénom: Anatole
Année de naissance: 1827
Année de décès: 1909
Année d'entrée au Bureau des longitudes: 1886
Parcours au sein du Bureau des longitudes: Astronome (1886); Président du Bureau des longitudes (1894, 1908);
Statut au sein du Bureau des longitudes: [Astronome](#); [Président](#);
Présidence du Bureau des longitudes: [Oui](#)
Année de présidence du Bureau des longitudes: [1894](#); [1908](#);
Année d'entrée à l'Académie des sciences: [1884](#)
Parcours au sein de l'Académie des sciences: Elu membre le 7 avril 1884 (section de géographie et navigation)
Section à l'Académie des sciences: [géographie et navigation](#)
Statuts au sein de l'Académie des sciences: [Membre](#)
Légion d'honneur: [Oui](#)
Profession(s) du père: lieutenant de gendarmerie
Catégorie(s) socio-professionnelle(s) du père: [Militaire](#)
Ville de naissance: [Thiers](#)
Département de naissance: [Puy-de-Dôme](#)
Pays de naissance: [France](#)
Zone géographique de naissance: [Europe](#)
Lieu de formation: [X](#)
Lieu de formation (simplifié): [X](#)
Parcours de carrière: ingénieur hydrographe en chef de la Marine; directeur des services hydrographiques;
Parcours de carrière simplifié: [Ingénieur hydrographe](#); [Directeur d'établissement scientifique](#);
Sociétés savantes: [AFAS](#) ; [Société astronomique de France](#) ; [Société de géographie](#) ;
Collection: [Membres du Bureau des longitudes](#)
Citer ce document: "Bouquet de La Grye, Anatole (1827-1909)", *Les procès-verbaux du Bureau des longitudes*, consulté le 28 octobre 2019, <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/11887>

Annexe 7

Hervé Faye est né le 1^{er} octobre 1814 à Saint-Benoit-du-Sault dans le département de l'Indre. Il est le fils de Jeanne Françoise Euphrasie Dubrac et d'Hervé-Charles-Antoine Faye qui fut ingénieur des Ponts-et-Chaussées et membre de l'Expédition d'Égypte menée par le général Bonaparte. Il



entre à l'École polytechnique en 1832 mais en sort volontairement, suite aux évènements qui agitent la France en 1834 sans avoir accompli les deux années réglementaires. Il part alors travailler en Hollande comme ingénieur dans différentes entreprises industrielles. Après avoir passé un doctorat ès sciences, il entre en 1842 à l'observatoire de Paris où il est employé aux observations méridiennes, sous la direction de François Arago. En 1843, il découvre la comète périodique qui porte son nom (4P/Faye) ce qui lui vaut le prix Lalande en 1844. Son nom est attaché à de nombreux travaux, en particulier, il étudie le mouvement propre des étoiles et invente la lunette et le collimateur zénital. Il est élu membre de l'académie des sciences en 1847 dans la section d'astronomie et il sera président de cette institution en 1872. De 1848 à 1854, il est professeur à l'École polytechnique, où il enseigne la géodésie et l'astronomie. En 1854, la famille d'Hervé Faye s'installe à Nancy où il sera titulaire de la chaire d'astronomie. Il entre au Bureau des longitudes en 1862 en tant qu'astronome et il en sera président à plusieurs reprises (en particulier pendant la période 1886-1887 qui est celle de l'affaire Macé). Hervé Faye a représenté la France dans de nombreuses

conférences internationales comme celles de Rome et de Washington sur le choix du premier méridien. Investi politiquement, il fut Recteur de l'Académie de Nancy, inspecteur général du secondaire (1872) et il fut brièvement nommé ministre de l'Instruction publique, des cultes et des beaux-arts du 23 novembre au 13 décembre 1877 dans le gouvernement Gaétan de Rochebouët. Il meurt à l'âge de 87 ans, le 4 juillet 1902 à Paris.

Fiche bibliographique d'Hervé Faye sur le site des procès-verbaux du Bureau des longitudes.

Faye, Hervé (1814-1902)

Titre: Faye, Hervé (1814-1902)

Type de document: Membre du Bureau

Nom: Faye

Prénom: Hervé

Année de naissance: 1814

Année de décès: 1902

Année d'entrée au Bureau des longitudes: 1862

Parcours au sein du Bureau des longitudes: Astronome (1862); Président du Bureau des longitudes (1874 (fin), 1875 à 1893, 1896, 1900 et 1901);

Statut au sein du Bureau des longitudes: [Astronome](#); [Président](#);

Présidence du Bureau des longitudes: [Oui](#)

Année de présidence du Bureau des longitudes: [1874 \(fin\)](#); [1875](#); [1876](#); [1877](#); [1878](#); [1879](#); [1880](#); [1881](#); [1882](#); [1883](#); [1884](#); [1885](#); [1886](#); [1887](#); [1888](#); [1889](#); [1890](#); [1891](#); [1892](#); [1893](#); [1896](#); [1900](#); [1901](#);

Année d'entrée à l'Académie des sciences: 1847

Parcours au sein de l'Académie des sciences: Elu membre le 18 janvier 1847 (section d'astronomie)

Section à l'Académie des sciences: [astronomie](#)

Statuts au sein de l'Académie des sciences: [Membre](#)

Légion d'honneur: [Oui](#)

Profession(s) du père: [ingénieur des Ponts et Chaussées](#)

Catégorie(s) socio-professionnelle(s) du père: [Ingénieur](#)

Ville de naissance: [Saint-Benoît-du-Sault](#)

Département de naissance: [Indre](#)

Pays de naissance: [France](#)

Zone géographique de naissance: [Europe](#)

Lieu de formation: [X](#)

Lieu de formation (simplifié): [X](#)

Doctorat: [docteur ès sciences](#)

Parcours de carrière: [astronome à l'Observatoire de Paris](#); [professeur de mathématiques pures et appliquées à la faculté des sciences de Nancy](#); [recteur de l'académie de Nancy](#); [professeur d'astronomie et de géodésie à l'Ecole polytechnique](#); [inspecteur général de l'Instruction publique](#);

Parcours de carrière simplifié: [Astronome](#); [Enseignant \(université\)](#); [Directeur d'établissement d'enseignement](#); [Inspecteur](#);

Enseignement: [Oui](#)

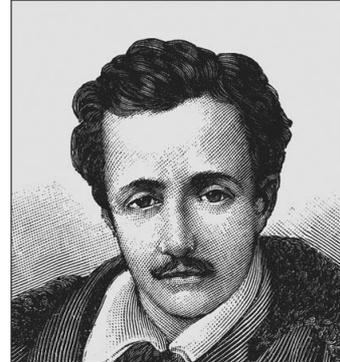
Mandat politique: [Ministre de l'Instruction publique, des cultes et des beaux-arts](#)

Mandat politique (simplifié): [Ministre](#)

Sociétés savantes: [Académie américaine des arts et des sciences](#); [Académie des Lyncéens](#);

Annexe 8

Antoine d'Abbadie est né Dublin en Irlande d'une mère irlandaise et d'un père basque qui a émigré à l'aube de la Révolution française pour s'établir en Andalousie puis en Irlande. Second d'une fratrie de six enfants, il passe son enfance en Irlande, puis rentre en France à l'âge de 8 ans. Il suit des études à la Sorbonne dans différents domaines (sciences, droit, linguistique). Il étudie au Muséum national d'histoire naturelle et au Collège de France. Il rejoint une mission scientifique au Brésil organisée par l'Académie des sciences en 1836, afin de réaliser des observations magnétiques et géodésiques. De 1838 à 1849, il entreprend l'exploration de l'Abyssinie (l'Éthiopie) avec son frère à la recherche (vaine) des sources du Nil. Au cours de ces onze années de recherches, il cartographie ce pays encore peu connu et en rapporte de nombreuses études dans des domaines aussi variés que la géologie, la météorologie, la linguistique, l'ethnologie, l'archéologie. À la suite de cette expédition, il publie ses rapports concernant la topographie (1860-1873), la géographie (1890), un catalogue de manuscrits éthiopiens (1859) et un dictionnaire amharique-français. En récompense de ses voyages, il reçoit la médaille d'or de la Société de géographie et la Légion d'honneur. Sa vie scientifique se poursuit à travers le monde lors d'expéditions pour continuer l'étude du magnétisme terrestre, observer des éclipses solaires ou le passage de Vénus devant le Soleil (Haïti, 1882). Héritier de la fortune de son père, négociant, il entreprend dès 1864 la construction à Hendaye,



aux côté de l'observatoire, d'une demeure néogothique le château d'Abbadia. Un nouvel observatoire est construit en 1876, plus en conformité avec le style de l'édifice. Il est équipé d'une instrumentation unique au monde à cette époque : lunette méridienne, horloges et accessoires qui étaient décimaux (pas d'angles en degrés mais en grades, heures de cent minutes).

Antoine d'Abbadie fut élu correspondant de l'Académie des sciences en 1852, puis membre en 1867. Il dirige la Société de géographie en 1892. Il meurt à Paris en 1897 sans descendance. Il avait légué quelques années auparavant son château à l'Académie des sciences qui en est toujours le propriétaire. Aujourd'hui ce château est un musée ayant obtenu en 2011 le label Maisons des Illustres.

ANNEXE 9

Tableau récapitulatif des procès-verbaux du Bureau des longitudes,
sur la période 1875 -1901:

<p align="center"><u>Nombre de</u> <u>procès-verbaux</u> <u>relatifs à l'heure :</u> (unification, décimalisation, synchronisation, réforme du temps...)</p>	<p align="center"><u>Nombre de</u> <u>procès-verbaux</u> <u>relatifs à</u> <u>l'unification de</u> <u>l'heure</u></p>	<p align="center"><u>Nombre de</u> <u>procès-verbaux</u> <u>relatifs à la</u> <u>décimalisation :</u> heure, angles</p>	<p align="center"><u>Nombre de</u> <u>procès-verbaux</u> <u>relatifs au</u> <u>méridien :</u> Choix du méridien, conférence</p>
111	42	62	31
	En particulier sur la période du 1 janvier 1900 au 1 juin 1900 : 15	En particulier sur la période du 17 juin 1896 au 27 mai 1897 : 17	