Le Mètre, de l'Académie royale des sciences au Bureau des longitudes

Pierre BAÜER et Suzanne DEBARBAT[1]

INTRODUCTION

La disparité des unités de mesures observée avant la Révolution française avec notamment des mesures agraires qui diffèrent entre deux villages voisins, voire au sein du même village, ne constitue pas un cas isolé mais reflète une situation générale en France et dans le reste de l'Europe. En effet, en dépit des efforts visant à unifier les unités de mesure à l'époque Romaine, sous Charlemagne, puis sous le règne de nombreux rois de France, de multiples freins, liés en particulier au pouvoir des seigneurs, s'opposent à une telle unification jusqu'à l'aube du siècle des Lumières[2]. C'est la Révolution française qui engagera un processus décisif d'unification des mesures en France et dans le monde entier avec la création du « système métrique décimal »[3].

Á L'AUBE DU SIECLE DES LUMIERES…

Les jeunes académies d'Angleterre et de France, la Royal Society et l'Académie Royale[4], créées respectivement en 1660 et 1666, s'intéressent, à la fin du XVIIe siècle, à la mesure de la Terre considérée comme sphérique. Puis vient la mesure de la « figure de la Terre » : il s'agit de déterminer des longueurs d'arcs de méridiens du voisinage de l'équateur jusqu'aux régions polaires afin de déterminer le degré de sphéricité de la Terre. Ces académies s'intéressent également à la mesure des distances caractéristiques du Système solaire (distances Terre-Soleil, Terre-Lune, etc.). Pour ce faire elles estiment indispensables la création d'étalons de mesure rattachés à des grandeurs naturelles universelles et souhaitent, par ailleurs, que ces grandeurs puissent être reliées entre elles : temps, longueur, volume, masse[5].

En France comme en Angleterre, s'impose alors la « longueur du pendule qui bat la seconde ». En effet la période du pendule, conformément aux observations de Galilée à Pise en 1583, ne dépend apparemment que de sa longueur. Le temps est ainsi relié à la longueur, elle-même reliée au volume (un cube dont l'arête a une longueur donnée) et à la masse via la quantité d'eau contenue, sous certaines conditions de température et de pureté, dans un volume donné. La démarche des académies coïncide avec la demande du secteur marchand pour lequel la multiplicité des unités de mesure freine des échanges commerciaux en plein développement.

---

[1] Pierre Baüer est affilié au Bureau des longitudes, et Suzanne Débarbat est affiliée au Bureau des longitudes et à l'Observatoire de Paris.

[2] Voir : (Adler, 2005).

[3] Voir : (Bigourdan, 1901). L'astronome Guillaume Bigourdan (1851-1932) deviendra membre du Bureau des longitudes en 1903.

[4] Voir : (Griset et Greffe, 2015).

[5] Se référer à : (Lacombe et Costabel, 1988). Pour un panorama plus général : (Boucher et Willis, 2017).

Rapport de Picard à l'Académie des Sciences

(31 juillet 1669)

Le mercredy 31e jour de Juillet 1669. La compagnie estant assemblée, M. Picard qu'on auoit prié d'aller à Mareuïl auec M. Cassini[6] *pour vériffier le trauail de ceux qui font des Cartes Géographiques des enuirons de Paris a lû un memoire contenant la relation de son voyage en ces termes.*

En suite de la resolution prise a l'Assemblée d'aller a Mareuïl pour y veriffier la position des principaux poincts qui doiuent seruir comme de fondement a la Carte des enuirons de Paris nous nous y sommes le 26e de Juillet Mrs Cassini Richer et moy transportez et y auons trouué le lieu autant commode a nostre dessein qu'on le pouuoit souhaitter. Et quoy que le temps ne fust pas fort fauorable, nous n'auons pas…

On pourroit ainsy determiner sur terre la grandeur d'un grand degré, laquelle on exprimeroit ou par toises a l'ordinaire ou par Geometriques : mais pour donner une mesure qui demeurast a la posterité et qui ne dependist point de la nostre particuliere ie voudrois me seruir de la longueur qui est nécessaire pour un pendule a secondes de temps determinant combien de fois cette longueur seroit contenue dans un grand degré sur terre, et consequemment a la circonference et au Diametre…

LE PENDULE DE RICHER A CAYENNE

En 1672, Jean Richer (1630-1696) est en mission à Cayenne pour le compte de l'Académie Royale afin d'effectuer des mesures astronomiques au voisinage de l'équateur ; il y fait une découverte majeure : la longueur du pendule qui bat la seconde à Paris doit être réduite d'environ 3 mm[7]. Cette découverte, qui précède la publication en 1687 de la théorie de l'attraction des masses par Isaac Newton (1642-1727), met en lumière l'influence de la pesanteur sur la période du pendule, en sus de sa longueur[8]. Pour l'heure, les observations de Richer ébranlent le caractère universel du pendule comme étalon de la longueur dans la mesure où celle-ci dépend du lieu géographique.

DES CARTESIENS… PEU CARTESIENS AU SIECLE DES LUMIERES

Le tout début du XVIIIe siècle voit s'affronter la Royal Society, newtonienne, et l'Académie Royale, cartésienne, au sujet de la forme de la Terre, aplatie aux pôles pour la première, allongée le long de l'axe des pôles selon la seconde. La Royal Society, s'appuyant sur la théorie de l'attraction universelle de Newton, estime en effet que la rotation de la Terre entraîne un renflement de celle-ci à l'équateur et son aplatissement aux pôles. L'Académie Royale, quant à elle, juge irrationnelle et comme relevant de la magie l'existence de forces s'exerçant à distance. Elle soutient la théorie

[6] En 1669, il ne peut s'agir que de Gio. Domenico Cassini, selon son acte de baptême, francisé en Jean-Dominique, né en 1625, dont le fils, Jacques, naîtra en 1677.

[7] Voir : (Richer, 1679). La longueur étant exprimée en *lignes* à cette époque, Jean Richer évoque une différence « d'une ligne & un quart ». L'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1798 donne 0,44 lignes pour valeur du millimètre.

[8] La pesanteur est plus faible à l'équateur qu'au pôle : la force centrifuge, maximale à l'équateur, s'oppose à la gravité ; l'aplatissementd e la Terre joue dans le même sens **car il se traduit par un renflement au niveau de l'équateur qui éloigne donc la surface du centre de la Terre et diminue ainsi l'effet de la pesanteur**. La résultante des forces agissant sur la masse du pendule produit ainsi une valeur de la pesanteur plus faible à l'équateur qu'au pôle.

tourbillonnaire héritée de Descartes[9] qui explique la mise en mouvement de l'ensemble des corps de l'Univers. Les tenants français de l'allongement de la Terre suivant son axe de rotation justifient cette théorie par les mesures de l'arc du méridien de Paris effectuées par Jean Dominique Cassini (1625-1712), dit Cassini I[10], et son fils Jacques Cassini (1677-1756), dit Cassini II. Réalisées de la frontière nord à la frontière sud du Royaume de France , ces mesures indiquent que la longueur de l'arc, pour une même différence de latitude, s'accroît vers l'équateur[11].

Figure 1 – Plaque de la boîte où se trouve, à l'Observatoire de Paris, la Toise de l'Académie. – ©Bibliothèque de l'Observatoire de Paris.

Ce sont pourtant deux membres de l'Académie Royale qui apporteront les éléments parmi les plus probants confortant la théorie de Newton : Richer, avec le raccourcissement du pendule qui bat la seconde à Cayenne, et Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), dont la mesure de l'arc de méridien en Laponie en 1737 confirme l'aplatissement de la Terre aux pôles[12]. Une partie des membres de l'Académie Royale continue néanmoins à défendre la théorie cartésienne, en dépit des sarcasmes de Voltaire, qui contribue alors, à l'instar de Maupertuis, à diffuser la théorie newtonienne[13].

César François Cassini (1714-1784), dit Cassini III, fils de Jacques et petit-fils de Cassini I, porte un coup décisif à la théorie de l'allongement de la Terre selon son axe. En 1739-1740, il reprend avec Nicolas Louis Lacaille (1713-1762) les opérations sur le terrain pour la mesure du méridien de

[9] La théorie de Descartes suppose que l'Univers est à son origine tourbillonnaire et conserve cette propriété au cours du temps

[10] Colbert fait venir à l'Observatoire Royal l'astronome italien Cassini en 1669. Quatre Cassini s'y succéderont de père en fils jusqu'après la Révolution et contribueront considérablement à la science française, non seulement dans le domaine de l'astronomie mais aussi dans celui de la cartographie de la France.

[11] Dans la bibliothèque virtuelle de l'Observatoire de Paris, on pourra consulter le manuscrit de Jacques Cassini, *De la Grandeur de la Terre et de sa Figure*, 1718.

[12] Voir : (Pekonen et Vasak, 2014) et (Lafuente et Peset, 1984).

[13] Notamment pas ses *Lettres anglaises* parues en 1734 et ses *Elémens de la philosophie de Neuton* publiés en 1738.

Paris entreprise par son père et son grand-père (figure 1). Le résultat infirme les conclusions de ces derniers sur l'allongement de l'arc de méridien vers l'équateur[14]. Cette mesure aura une influence notable puisqu'elle servira à établir le mètre provisoire de 1793.

LA REVOLUTION FRANÇAISE… IMPULSION DECISIVE DE L'UNIFICATION DES MESURES

Le premier article de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789 stipule que « les hommes naissent et demeurent libres et égaux en droit ». La Constituante prend alors deux décisions pour concrétiser cette « égalité » et la disparition des droits féodaux : le découpage de la France en départements[15] et l'unification du système de mesures. Cette dernière s'impose désormais, au-delà des aspirations scientifiques et de la facilitation des échanges commerciaux, au nom de l'égalité des citoyens. Le choix du pendule pour définir l'unité de longueur est toujours privilégié et inscrit dans la loi par la Constituante (voir le décret ci-dessous).

Décret de l'Assemblée Nationale du 8 mai 1790

> *L'Assemblée Nationale, désirant faire jouir à jamais la France entière de l'avantage qui doit résulter de l'uniformité des poids et mesures, et voulant que les rapports des anciennes mesures avec les nouvelles soient clairement déterminés et facilement saisis, décrète que Sa Majesté sera suppliée de donner des ordres aux administrations des divers départements du royaume, afin qu'elles se procurent et qu'elles fassent remettre par chacune des municipalités comprises dans chaque département, et qu'elles envoient à Paris, pour être remis au Secrétaire de l'Académie des Sciences, un modèle parfaitement exact des différents poids et des mesures élémentaires qui y sont en usage.*

La situation évolue toutefois sous l'influence de la Commission des poids et mesures de l'Académie royale qui reproche au pendule son manque d'universalité et lui préfère une référence liée à la Terre : la dix-millionième partie du quart de méridien, dénommée « mètre » (décret du 30 mars 1791). Ce choix est entériné par la Convention nationale (décret du 1er août 1793) peu de temps avant la dissolution de l'Académie royale.

Décret du 1er août 1793

> *La Convention nationale, convaincue que l'uniformité des poids et mesures est un des plus grands bienfaits qu'elle puisse offrir à tous les citoyens français,*
>
> *Après avoir entendu le rapport de son Comité d'instruction publique, sur les opérations qui ont été faites par l'Académie des sciences, d'après le décret du 8 mai 1790, Déclare qu'elle est satisfaite du travail qui a déjà été exécuté par l'Académie, sur le système des poids et mesures ; qu'elle en adopte les résultats pour établir ce système dans toute la République, sous la nomenclature du tableau annexé à la présente loi, et pour l'offrir à toutes les nations.*

[14] Voir : (Cassini de Thury, 1744).
[15] Abolissant ainsi les droits féodaux

LE METRE PROVISOIRE DE 1793

Afin d'accélérer la mise en application du « système métrique », la Convention nationale décide de se doter d'un « mètre provisoire » basé sur les mesures de la méridienne de Paris réalisées par Cassini III et l'abbé Lacaille. Le mètre définitif doit être établi ultérieurement grâce aux nouvelles mesures de l'arc du méridien de Paris entre Dunkerque et Barcelone. Entreprises à partir de 1792 par Jean Baptiste Delambre (1749-1822) et Pierre Méchain (1744-1804), ces mesures sont réalisées à l'aide d'instruments de mesure plus précis, dont le cercle de Borda. Le mètre provisoire[16] (figure 2) excédera finalement d'environ 0,3 mm le mètre définitif !

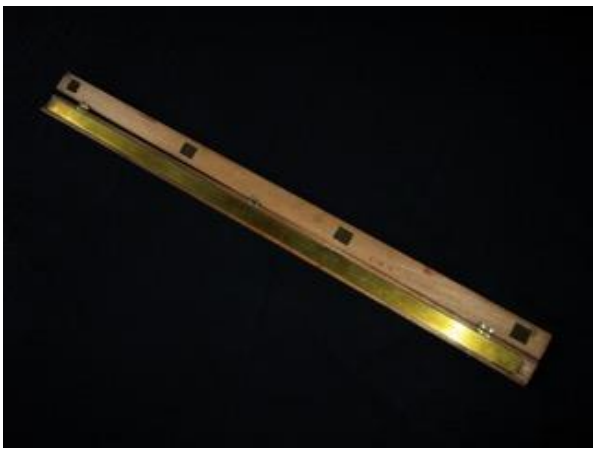

Figure 2 – Image du mètre provisoire daté de 1795, dans sa boite ouverte – ©D. Monseigny / Bibliothèque de l'Observatoire de Paris.

Dès le 8 mai 1790, toutes les administrations du royaume ont reçu l'obligation de transmettre les modèles de poids et de mesures en usage sur leur territoire en vue de procéder à leur conversion aux nouvelles unités. Bien que dans un premier temps, peu de départements remplissent cette obligation, l'incroyable quantité des modèles concernés rend la situation inextricable (Alder, 2005) ; ainsi, l'église des Grands Augustins, désaffectée et réquisitionnée pour entreposer ces modèles, est rapidement débordée. Simultanément, les administrations ont l'obligation de rendre accessibles les nouvelles mesures à tous, avec entre autres l'installation en ville de mètres étalons provisoires (figure 3).

Figure 3 – Le dernier des 16 mètres étalons provisoires, mis en place à Paris, encore présent sur son site original (face au Sénat, rue de Vaugirard) – ©photos pierre Bauer.

[16] La Connaissance des temps de l'An II (1793) indique (pages 283-285) l'équivalence du mètre : 3 pieds, 0 pouce, 11,44 lignes.

LE BUREAU DES LONGITUDES

L'Académie Royale des sciences, après avoir joué un rôle essentiel dans le choix de l'unité de longueur, est dissoute en 1793 ; elle renaîtra en octobre 1795 au sein de l'Institut de France. Entre temps, la loi du 7 messidor an III (25 juin 1795), issue d'une proposition de l'abbé Grégoire qui souhaite, entre autres, reprendre la maîtrise des mers aux Anglais, crée le Bureau des longitudes. Bien que le texte de cette loi ne le mentionne pas, le Bureau des longitudes se voit investi d'une mission fondamentale en matière de métrologie du temps et de l'espace. La mise en œuvre de cette mission est rendue possible dès le 14 messidor an III (2 juillet 1795) grâce, en particulier, à la nomination en qualité de membres du Bureau des longitudes, des fondateurs du système métrique : Jean-Charles Borda, Cassini IV, Pierre-Simon de Laplace, Joseph-Louis Lagrange, Jean-Baptiste-Joseph Delambre, et Pierre-François-André Méchain. C'est seulement le 4 messidor an VII (22 juin 1799), que le dépôt aux archives de la République à Paris de deux étalons en platine représentant le mètre et le kilogramme[17] aboutit à la création du Système métrique décimal. Ces étalons serviront à établir les prototypes du Bureau international des poids et mesures, au Pavillon de Breteuil à Sèvres en 1889.

Bien que la définition des unités de temps et de longueur évolue, le Bureau international des poids et mesures assure la cohérence dans le temps des différents étalons : compatibilité d'une unité à la suivante, accroissement considérable de sa précision. Ainsi la seconde, initialement liée à la durée du jour, est définie depuis 1967 à partir d'une fréquence atomique[18]. Quant au mètre, il est depuis 1983 relié à la distance parcourue par la lumière dans le vide en une fraction de seconde[19]. Le kilogramme, s'il a conservé jusqu'à aujourd'hui son étalon de platine, a été redéfini au cours de la 26ème réunion de la Conférence générale des poids et mesures, à partir de références atomiques et électromagnétiques s'appuyant sur la théorie de la relativité générale[20].

LES PROCES-VERBAUX DU BUREAU DES LONGITUDES (1795-1799), REFLETS DE SA MISSION EN METROLOGIE

De nombreux procès-verbaux du Bureau des longitudes ont trait au système métrique. Nous nous limitons ici à quelques exemples tirés des premières années d'existence du Bureau. Dans le procès-verbal du 9 floréal an V (28 avril 1797) par exemple, une remarque de Lalande concerne la fabrication d'un important lot de mètres : « *Lalande demande qu'on engage la commission des Poids et*

[17] Le kilogramme correspond alors à un décimètre cube d'eau pure à 4°C.
[18] La durée du jour (86 400 secondes), en raison de la dissipation de l'énergie des marées induites par la Lune, augmente de 2 ms par siècle. Le même phénomène conduit à un accroissement de la distance Terre-Lune de 3,8 cm par an. Pour plus de précisions, on pourra consulter « La rotation de la Terre », par Nicole Capitaine dans (Boucher et Willis, 2017).
[19] Le mètre est la longueur du trajet parcouru par la lumière dans le vide pendant une durée de 1/299 792 458 s. On retrouve le fameux lien temps-longueur qu'offrait le pendule !
[20] Cette réunion s'est tenue à Versailles, du 13 au 16 novembre 2018. Les résolutions qui y ont été adoptées sont visibles à l'adresse suivante : https://www.bipm.org/utils/common/pdf/CGPM-2018/26th-CGPM-Resolutions.pdf.

mesures à envoyer 100 000 mètres »[21] (figure 4). Lors de la séance du 4ème jour complémentaire an V (20 septembre 1797), est signalée la « Lettre du ministre qui engage le Bureau à se servir des nouvelles mesures »[22]. Cette lettre est d'autant plus intéressante que l'on constate dans de nombreux procès-verbaux que le Bureau[23] continue à utiliser les anciennes mesures pour l'instrumentation astronomique.

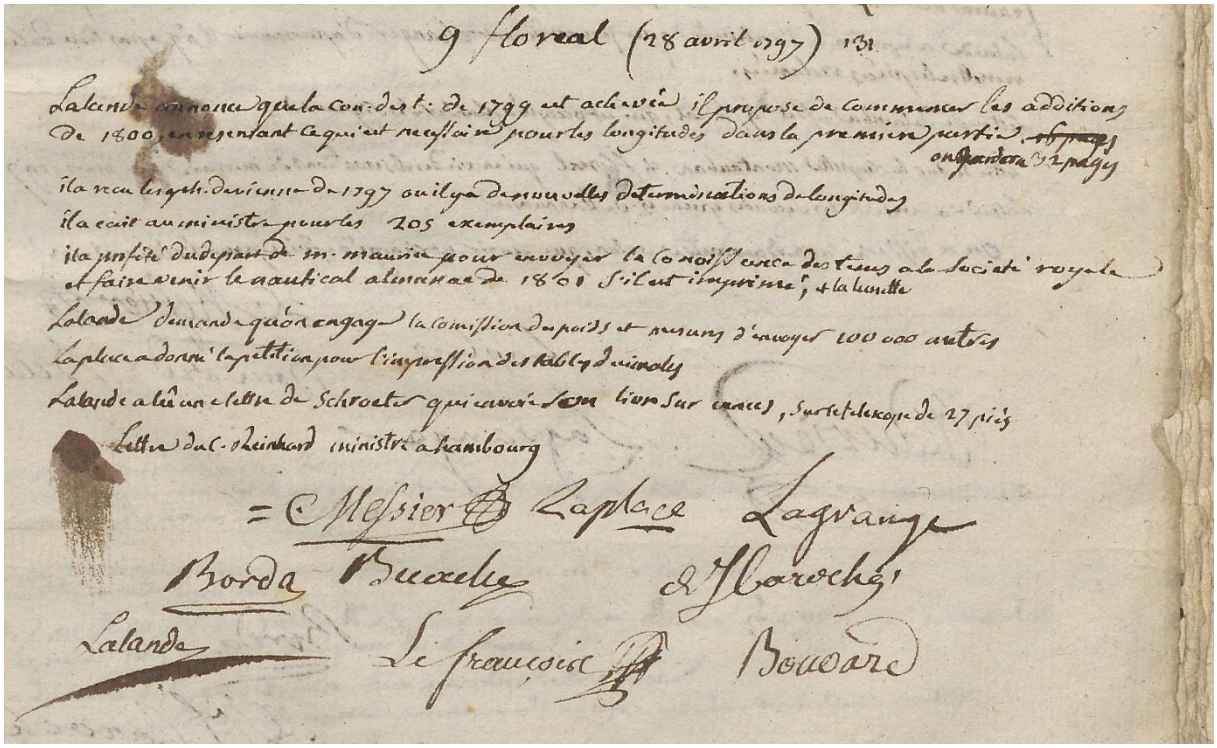

Figure 4 – Procès-verbal de la séance du Bureau des longitudes du 9 floréal an V (28 avril 1797).

Se pose également lors des séances du Bureau, la question du dépositaire de l'étalon. Ainsi le procès-verbal du 9 messidor an VI (27 juin 1798) rapporte que « Le 5, le Conseil des 500 a fait une résolution suivant laquelle une copie de l'étalon de platine des poids et mesures sera à l'Observatoire sous la garde du Bureau des longitudes »[24]. Mais le Bureau ne se satisfait pas de l'attribution d'une simple copie ; c'est pourquoi, au cours de la séance du 19 messidor an VI (7 juillet 1798), le procès-

[21] La transcription du manuscrit soulève une difficulté : certains lisent le mot « autres » au lieu de « mètres ». Pour Jean-Marie Feurtet, dont la thèse pour l'Ecole nationale des Chartes porte sur l'analyse des premiers procès-verbaux du Bureau des Longitudes, il s'agit de « mètres ». Quoi qu'il en soit le nombre important de mètres à disséminer ne doit pas surprendre dans la mesure où le passage au système métrique révolutionne les systèmes de mesure en usage et doit donc être accessible à tous. On peut noter, par ailleurs, que cette situation se reproduit dans les pays qui introduisent progressivement le système métrique, c'est ainsi que l'on note le texte suivant dans l'annexe du procès-verbal du Bureau des longitudes du 16 décembre 1908 : « Au Japon, les mesures métriques se sont beaucoup répandues, le nombre des séries de poids métriques déterminées par les vérificateurs japonais atteint un chiffre annuel de 150 000 environ, douze fois supérieur à celui des séries japonaises vérifiées….En Russie, le système métrique est imposé dans la médecine militaire ; le nombre des étalons métriques vérifiés en deux ans est de 250 000. »

[22] Procès-verbal du Bureau des longitudes : 20 septembre 1797.

[23] Le Bureau ne possède pas encore de dispositifs adaptés aux nouvelles mesures et les fabricants peinent à abandonner leurs habitudes. Ainsi de Caroché qui « fait voir un des verres de sa lunette de 24 pieds, 6 pouces d'ouverture » (Procès-verbal du Bureau des longitudes : 29 novembre 1797).

[24] Procès-verbal du Bureau des longitudes : 27 juin 1798.

verbal mentionne une « Lettre de Laplace qui écrit à Chénier[25] pour que le Bureau des longitudes soit chargé de l'étalon. Le rapporteur Savary[26] a été voir le C. Borda et espère de revenir là-dessus, afin que le Bureau soit le corps dépositaire des nouvelles mesures »[27].

A travers la publication de son *Annuaire*, le Bureau des longitudes est chargé de la diffusion du nouveau système d'unités ; il examine la situation créée par la nouvelle division du jour en 10 heures. Ainsi, le 19 thermidor an VI (6 août 1798), « Le Bureau arrête qu'il sera fait deux rédactions de l'Annuaire pour l'an 8 : dans l'une des deux, on n'emploiera que les nouvelles mesures et les nouvelles divisions, même celles du cercle et du jour ; dans la seconde, on conservera l'ancienne division du cercle et celle du jour, et on supprimera toutes les autres mesures anciennes. Ces deux rédactions étant achevées seront présentées au Bureau qui, après en avoir fait l'examen, décidera laquelle des deux sera imprimée, et l'époque [où] elle sera imprimée »[28].

LA MISE EN APPLICATION ERRATIQUE DU SYSTEME METRIQUE

Dès le début du XIXe siècle, François Gattey[29], avec l'approbation du ministre de l'intérieur, avait fait paraître des « Tables des rapports des anciennes mesures agraires avec les nouvelles »[30], afin de faciliter l'usage des nouvelles mesures. On y trouve par exemple dans le département de l'Aube, pour Trouan-le-Grand, Dosnou pour la partie du ci-devant baillage de Chaumont, la valeur en ares (63,369) « de 10 denrées ou 800 carreaux de 8 pieds 8 pouces de côté ». De même, l'ouvrage indique la valeur en ares (60,990) « de 10 denrées ou 800 carreaux de 8 pieds 6 pouces de côté », pour Trouan-le-Petit, Grand-Ville, Dosnou pour la partie du ci-devant baillage de Sézanne, l'Huitre. Ces exemples nous donnent un aperçu des difficultés soulevées par le projet d'« unification des mesures » sur l'ensemble du territoire[31] !

La transition vers le système métrique décimal, en dépit de son caractère officiel et de son adoption rapide dans quelques provinces italiennes et aux Pays Bas, s'avère très laborieuse. D'autant que, tout en confirmant l'application du système métrique, un décret impérial du 12 février 1812[32] autorise l'utilisation d'anciennes mesures plus adaptées, selon le texte officiel, « aux besoins journaliers du peuple ». Dans les semaines qui suivent, le Bureau poursuit ses travaux en dépit des restrictions apportées à l'application pratique du système métrique. Sous la Restauration, l'arrêté du 21 février 1816 rend obligatoire le retour aux anciennes unités pour ce qui concerne le commerce des « marchandises et denrées de quelque nature et qualité que ce soit ». Paradoxalement, « les autres règlemens concernant l'uniformité des mesures, continueront d'être exécutés » s'ils ne sont pas contraires aux nouvelles dispositions. Ce n'est qu'en 1837, sous la Monarchie de Juillet, par la loi du 4 juillet, que le décret du 12 février 1812 est abrogé. Une période de transition courant jusqu'au 1er janvier 1840 est établie pour permettre à chacun, et notamment aux marchands, de se mettre en conformité avec la loi[33]. Dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1839, sont réunies

---

[25] Marie-Joseph Chénier, président du Conseil des Cinq-Cents.
[26] Louis-Jacques Savary, député aux Cinq-Cents.
[27] Procès-verbal du Bureau des longitudes : 7 juillet 1798.
[28] Procès-verbal du Bureau des longitudes : 6 août 1798.
[29] François Gattey avait été membre en 1795 d'une agence temporaire des poids et mesures.
[30] (Gattey, 1812).
[31] Pour une étude de cette question se référer à (Alder, 2005).
[32] Ce décret est accessible en ligne : http://annales.ensmp.fr/articles/1812-1/235-245.pdf.
[33] Voir : (Fellag-Ariouet et Davis, 2018).

dans un tableau les mesures légales du 18 germinal an III confirmées par la loi du 4 juillet 1837[34]. Le système métrique ne sera plus remis en cause officiellement, même si plusieurs générations seront nécessaires à la banalisation de son usage.

Bibliographie

ALDER KEN (2015). *Mesurer le monde : l'incroyable histoire de l'invention du mètre*, Paris, Flammarion (Libres champs), 660 p.

BIGOURDAN GUILLAUME (1901). *Le système métrique des poids et mesures : Son établissement et sa propagation graduelle, avec l'histoire des opérations qui ont servi à déterminer le mètre et le kilogramme*, Paris, Gauthier-Villars.

BOUCHER, C., WILLIS, P. (dirs.) (2017). *Les références de temps et d'espace – Un panorama encyclopédique : histoire, présent et perspectives*, Paris, Hermann, 483 p. Ouvrage collectif publié sous l'égide du Bureau des longitudes.

CASSINI DE THURY CESAR FRANÇOIS (1744). *La méridienne de l'Observatoire royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du Royaume par de nouvelles observations*, Paris, Chez Hyppolyte Louis Guerin & Jacques Guerin.

CASSINI JACQUES (1718). « CASSINI II. De la grandeur de la terre et de sa figure », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris* [en ligne] https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/3jSvC.

FELLAG-ARIOUET CELINE, DAVIS RICHARD (2018). « Les grandes étapes du système international d'unités », dans *Les 7 unités du monde*, édition bilingue français-anglais, Paris : Réunion des Musées Nationaux, p. 72-90.

FEURTET JEAN-MARIE (2005). *Le Bureau des longitudes (1795-1854). De Lalande à Le Verrier*, Thèse pour le diplôme d'archiviste-paléographe, Paris, Ecole nationale des chartes.

GATTEY FRANÇOIS (1812). *Tables des rapports des anciennes mesures agraires avec les nouvelles, précédées des éléments du nouveau système métrique, 3e édition augmentée d'une instruction sur les nouvelles mesures usuelles et de tables pour faciliter la réduction de ces mesures avec les mesures légales et réciproquement*, Paris, Michaud frères.

GRISET PASCAL, GREFFE FLORENCE (2015). *350 ans de l'Académie des sciences : une compagnie en son siècle*, Paris, Le Cherche Midi.

LACOMBE, H., COSTABEL, P. (dirs.) (1988). *La Figure de la terre, du XVIIIe siècle à l'ère spatiale*, Paris, Gauthier-Villars, 472 p.

LAFUENTE ANTONIO, PESET JOSE LUIS (1984). « La question de la figure de la Terre. L'agonie d'un débat scientifique au XVIIIe siècle », *Revue d'histoire des sciences*, *37*, 3, p. 235-254.

[34] Ce tableau est accessible en ligne : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6541763r/f55.image.

PEKONEN OSMO, VASAK ANOUCHKA (2014). *Maupertuis en Laponie : à la recherche de la figure de la Terre*, Paris, Hermann (Météos. Documents), 234 p.

RICHER JEAN (1679). *Observations astronomiques et physiques faites en l'isle de Caïenne*, Paris, Imprimerie royale.

VOLTAIRE (1734). *Lettres écrites de Londres sur les Anglois et autres sujets. Par M.D. V*** [i.e. F.M. Arouet de Voltaire]*, Bâle.

VOLTAIRE (1738). *Élémens de la philosophie de Neuton : mis à la portée de tout le monde*, Amsterdam, chez Etienne Ledet & Compagnie.

Index

B

Borda, Jean-Charles....5, 6, 8

C

Cassini de Thury, Jean-Dominique....6
Cassini, César François....3, 5
Cassini, Jacques....3
Cassini, Jean Dominique....2, 3
Charlemagne....1
Chénier, Marie-Joseph....8

D

Delambre, Jean Baptiste....5
Delambre, Jean-Baptiste....6
Descartes, René....2

G

Galilée....1
Gattey, François....8
Grégoire, Henri Jean-Baptite....6

L

Lacaille, Nicolas Louis....3, 5
Lagrange, Joseph-Louis....6
Lalande, Jérôme....6
Laplace, Pierre-Simon de....6, 8

M

Maupertuis, Pierre Louis Moreau de....3
Méchain, Pierre....5, 6

N

Newton, Isaac....2, 3

P

Picard, Jean 2

R

Richer, Jean 2, 3

S

Savary, Louis-Jacques 8

V

Voltaire 3