

0 La ligne méridienne

Aujourd'hui, nous partons pour un roman historique ; du style des Trois Mousquetaires, en à peine plus scientifique. Ne vous attendez pas à des exploits mathématiques : la théorie était bien connue depuis plus d'un siècle, et pour ce qui est de l'application, elle était beaucoup moins importante que ce que la propagande a voulu faire croire. Ce qui m'intéresse ici, c'est de replacer une aventure mathématique dans la grande histoire, celle de la Révolution française.

Le prétexte, c'est la mesure d'un arc de méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, puis jusqu'aux îles Baléares. Le but était la définition du mètre étalon, la base du système métrique que nous utilisons tous les jours.

1 John Wilkins (1614–1672)

Je vous ai parlé à plusieurs reprises de ce révérend anglais, John Wilkins, et de son manifeste de 1668. Outre le langage universel qui a inspiré Leibniz, Wilkins est un de ceux qui ont préconisé le système décimal. Pour que la réforme soit complète, il fallait certes que le système décimal soit imposé pour toutes les échelles ; mais il fallait en plus que les étalons de mesure soient définis de la manière la plus indiscutable possible.

2 Some natural standard or universal measure

Wilkins ne prétend pas à l'originalité. Dans l'extrait que vous voyez, il mentionne les méthodes principales pour déterminer un étalon de longueur. La première qu'il cite est de subdiviser un degré sur la Terre. Il ne précise pas lequel : avant Newton, on ne soupçonnait pas que la Terre puisse être autre chose que sphérique. Il cite ensuite la hauteur de mercure dans un baromètre, mais il sait bien qu'elle est trop fluctuante pour servir de standard précis.

L'étalon qui a sa préférence est la longueur d'un pendule dont les oscillations sont de durée une seconde. Selon lui, c'est Christopher Wren qui a eu cette idée le premier. Le livre de Wilkins paraît cinq ans avant celui de Huygens sur l'horloge à balancier, mais déjà les travaux de Huygens étaient bien connus, et Wilkins y fait référence.

histoires d'astronomie

La ligne méridienne

aventures géodésiques



hist-math.fr

Bernard YCART

John Wilkins (1614–1672)

An essay towards a real character (1668)



Some natural standard or universal measure

Wilkins, An essay towards a real character (1668)

Some have conceived that this might be better done by subdividing a Degree upon the Earth: But there would be so much difficulty and uncertainty in this way as would render it unpracticable. Others have thought, it might be derived from the Quick-silver experiment: But the unequal gravity and thicknes of the Atmosphere, together with the various tempers of Air in several places and seasons, would expose that also to much uncertainty.

The most probable way for the effecting of this, is that which was first suggested by Doctor Christopher Wren, namely, by Vibration of a Pendulum: Time it self being a natural Measure, depending upon a revolution of the Heaven or the Earth, which is supposed to be every-where equal and uniform. If any way could be found out to make Longitude commensurable to Time, this might be the foundation of a natural Standard.

3 Mesure de la Terre (1671)

Peu après, paraît la Mesure de la Terre, de l'abbé Jean-Félix Picard. Je vous l'ai déjà présenté comme l'un des grands géodésiens du dix-septième. Certes, la technique était connue depuis Gemma Frisius, un siècle et demi auparavant. Mais Picard a réalisé, avec sa ligne méridienne qui s'étend de Paris à Amiens, une des premières déterminations modernes précises de la circonférence terrestre.

Picard n'est pas un réformateur, et il ne cherche pas à imposer une nouvelle échelle de longueur. Pourtant, il se montre conscient de la nécessité d'un standard universel et vérifiable. Mais bien que son but soit précisément la dimension de la Terre, ce n'est pas elle qu'il préconise comme référence.

4 vn original invariable & vniversel

« De peur qu'il n'arrive à notre toise, comme à toutes les mesures anciennes, dont il ne reste plus que le nom, nous l'attacherons à un original, lequel étant tiré de la nature même, doit être invariable et universel.

Pour cet effet, on a déterminé très exactement avec deux grandes horloges à pendule, la longueur d'un pendule simple, dont chaque vibration ou agitation libre était d'une seconde de temps. »

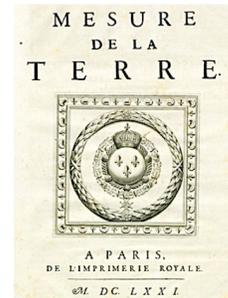
Nous n'allons pas passer en revue tous ceux qui, dans les années 1670, ont proposé un système métrique avant la lettre. Aucun n'a véritablement réussi à imposer ses vues. Il faut croire que le temps n'était pas venu.

5 Thomas Jefferson (1743-1828)

Il viendra un siècle plus tard. Contrairement à ce que la propagande a voulu nous faire croire, ce n'est pas la France seule qui a apporté au monde entier la lumière du système métrique. En 1790, la même proposition était portée devant la Chambre des Communes britannique, par un certain John Riggs Miller, le 5 février. Et le 13 juillet, Thomas Jefferson présentait à la Chambre des Représentants des États-Unis, son plan pour établir l'uniformité de la monnaie, des poids et des mesures.

Mesure de la Terre (1671)

Jean-Félix Picard (1620-1682)



vn original invariable & vniversel

Picard, Mesure de la Terre (1671)

le pied contient 12. pouces, & le pouce 12. lignes : Mais de peur qu'il n'arrive à nostre Toise, comme à toutes les mesures anciennes, dont il ne reste plus que le nom, nous l'attacherons à vn original, lequel estant tiré de la Nature même, doit estre invariable & vniversel.

Pour cet effet, on a déterminé tres-exactement avec deux grandes Horloges à pendule, la longueur d'un pendule simple, dont chaque vibration ou agitation libre estoit d'une seconde de temps conformément au moyen mouvement du Soleil ; laquelle longueur s'est trouvée de 36 pouces 8 lignes ;, selon la mesure du Chastelet de Paris.

Thomas Jefferson (1743-1828)

Plan for Uniformity in the Coinage, Weights and Measures (13 juillet 1790)



6 Charles Maurice de Talleyrand Périgord (1754–1838)

Quand Talleyrand fait imprimer sa « Proposition sur les poids et mesures » en mai 1790, il est conscient que la France pourrait ne pas être isolée dans cette réforme, et il propose d'y associer les Britanniques.

Pour l'étalon de longueur, il sait bien que la mesure du méridien, effectuée par Cassini de Thury et l'abbé de la Caille de Dunkerque à Perpignan, fournirait une base crédible à la définition de la mesure de longueur. Il semble pourtant pencher encore pour la longueur du pendule.

Sauf que Talleyrand n'est pas compétent pour trancher une question aussi importante. Sa proposition est transmise à l'Académie des sciences, qui remet ses conclusions, le 19 mars 1791.

Charles Maurice de Talleyrand Périgord (1754–1838)

Proposition sur les poids et mesures (8 mai 1790)



7 Rapport sur le choix d'une unité de Mesures

Les signataires sont Borda, Lagrange, Laplace, Monge et Condorcet. Après avoir discuté des différentes solutions, ils tranchent pour la mesure terrestre.

« Le quart du méridien terrestre deviendrait donc l'unité réelle de mesure, et la dix-millionième partie de cette longueur en serait l'unité usuelle. On voit ici que nous renonçons à la division ordinaire du quart du méridien en degrés, etc. . . , la division décimale qui répond à l'échelle arithmétique, doit être préférée pour les mesures d'usage. »

Pour autant, ils ne vont pas se contenter des mesures du méridien déjà effectuées.

Rapport sur le choix d'une unité de Mesures

Borda, Lagrange, Laplace, Monge & Condorcet (19 mars 1791)

Le quart du méridien terrestre deviendrait donc l'unité réelle de mesure, & la dix millionième partie de cette longueur en serait l'unité usuelle. On voit ici que nous renonçons à la division ordinaire du quart du méridien en degrés, du degré en minutes, de la minute en secondes; mais on ne pourroit conserver cette ancienne division, sans nuire à l'unité du système de mesure, puisque la division décimale qui répond à l'échelle arithmétique, doit être préférée pour les mesures d'usage; & qu'ainfi l'on auroit pour celles

8 depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone

« Nous proposerons donc de mesurer immédiatement un arc du méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, ce qui comprend un peu plus de neuf degrés et demi. [...] Il y en aurait environ six degrés au nord et trois et demi au sud du parallèle moyen (celui qui est à quarante-cinq degrés de latitude). À ces avantages se joint celui d'avoir les deux points extrêmes également au niveau de la mer. »

Les rapporteurs ont soin de compléter leur proposition par la longueur du pendule.

depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone

Borda et al., Rapport sur le choix d'une unité de Mesures (19 mars 1791)

Nous proposerons donc de mesurer immédiatement un arc du méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, ce qui comprend un peu plus de neuf degrés & demi. Cet arc seroit d'une étendue très-suffisante, & il y en auroit environ six degrés au nord, & trois & demi au midi du parallèle moyen. A ces avantages se joint celui d'avoir les deux points extrêmes également au niveau de la mer : c'est pour satisfaire à cette dernière condition qui donne l'avantage d'avoir des points de niveau inva-

9 on puisse retrouver cette mesure par les observations

« faire au 45° degré des observations qui constatent le nombre des vibrations que ferait en un jour dans le vide au bord de la mer, à la température de la glace fondante, un pendule simple, égal à la dix-millionième partie de l'arc du méridien, afin que ce nombre étant une fois connu, on puisse retrouver cette mesure par les observations du pendule. On réunit par ce moyen les avantages du système que nous avons préféré, et de celui où l'on aurait pris pour unité la longueur du pendule. »

Mais voyons : nous sommes en 1791 ; au cours du siècle qui s'achève, la longueur d'un degré de méridien a déjà été déterminée par une dizaine d'expéditions, de la Laponie à l'Afrique du Sud, du Pérou aux États-Unis, sans compter la France, l'Italie et l'Allemagne. N'aurait-il pas été plus simple d'utiliser les résultats existants plutôt que de lancer une nouvelle expédition ? La commission a réponse à tout.

10 une précision inconnue jusqu'ici

« On sera surpris peut-être de voir répéter ici des opérations déjà faites, des expériences déjà connues ; mais cette surprise cessera si l'on songe que depuis un petit nombre d'années, le perfectionnement des instruments et des méthodes a permis d'aspirer à une précision inconnue jusqu'ici ; que l'exactitude des moyens de pratique s'est rapprochée de celle de la théorie. »

11 Cercle répétiteur de Borda (1790)

C'est vrai, le cercle répétiteur de Borda est une avancée technologique importante. Il offre le moyen de répéter les mesures d'un même angle de manière à moyenniser les erreurs de mesure. Borda, qui joue un rôle majeur dans la commission des poids et mesures, tient à la publicité de son invention.

Delambre dira plus tard : « Je me doutai qu'un des motifs secrets qui avaient fait préférer le quart du méridien était le désir d'établir plus promptement la réputation du cercle répétiteur ». Pendant les longues années qui ont suivi, passées à transporter le cercle répétiteur de repère en repère, à mesurer des centaines d'angles, à calculer, tout en subissant les conséquences des remous politiques, est-ce que Delambre et les autres ont souvent pensé à la réputation de Borda et de son cercle répétiteur ?

on puisse retrouver cette mesure par les observations

Borda et al., Rapport sur le choix d'une unité de Mesures (19 mars 1791)

4.° de faire au 45.° degré des observations qui constatent le nombre des vibrations que feroit en un jour dans le vide au bord de la mer, à la température de la glace fondante, un pendule simple, égal à la dix millionième partie de l'arc du méridien, afin que ce nombre étant une fois connu, on puisse retrouver cette mesure par les observations du pendule. On réunit par ce moyen les avantages du système que nous avons préféré, & de celui où l'on auroit pris pour unité la longueur du pendule. Ces

une précision inconnue jusqu'ici

Borda et al., Rapport sur le choix d'une unité de Mesures (19 mars 1791)

On sera surpris peut-être de voir répéter ici des opérations déjà faites, des expériences déjà connues ; mais cette surprise cessera si l'on songe que depuis un petit nombre d'années, le perfectionnement des instrumens & des méthodes a permis d'aspirer à une précision inconnue jusqu'ici ; que l'exactitude des moyens de pratique s'est rapprochée de celle de la théorie : si on considère enfin

Cercle répétiteur de Borda (1790)

Jean-Charles, chevalier de Borda (1733-1799)



12 Arrestation du roi désertant le royaume

Les opérations sont lancées le 19 juin 1791, par la présentation officielle des membres des différentes commissions au roi Louis XVI. Le roi fait poliment semblant de s'intéresser, mais il a autre chose en tête : nous sommes à quelques heures de son départ pour l'étranger, la fuite à Varennes.

Deux jours plus tard, il sera de retour aux Tuileries, prisonnier. Pour de nombreux Français, qui la veille encore étaient fidèles à leur roi, la confiance s'est brisée. Pourtant ce n'est qu'un an plus tard que les événements se précipitent. Brève pique de rappel de vos cours d'histoire. Le 20 avril 1792, c'est la guerre. Le 11 juillet, l'Assemblée nationale déclare : « Citoyens, la patrie est en danger. »

Arrestation du roi désertant le royaume

Fuite à Varennes (20-21 juin 1791)



13 Duc de Brunswick (1735–1806)

Le 25 juillet, le duc de Brunswick signe une « Déclaration aux habitants de la France », rédigée de manière particulièrement maladroite, qui est reçue comme une provocation insultante. Au lieu d'effrayer les Français, elle les galvanise. Les volontaires s'enrôlent en masse. Le 20 septembre le Duc de Brunswick, à la tête des troupes coalisées de la Prusse et de l'Autriche, est vaincu à la bataille de Valmy.

Ce même duc de Brunswick, nous l'avons connu mieux inspiré : depuis le 12 juin de la même année, c'est lui qui finance les études du jeune Carl Friedrich Gauss !

Duc de Brunswick (1735–1806)

Déclaration aux Habitans de la France (25 juillet 1792)



14 Delambre et Méchain

Vous comprenez l'ambiance qui régnait en France au départ de l'opération de mesure du méridien. Du retard avait été pris, car les indispensables cercles répétiteurs tardaient à sortir des ateliers. Ils n'ont été livrés qu'en juin 1792. Cet été-là, Cassini s'était récusé par opposition au nouveau régime, et Monge pour des raisons politiques inverses était devenu lui aussi indisponible. Il allait être nommé bientôt ministre de la marine.

Les commissions prévues sont réorganisées en conséquence, et Jean-Baptiste Delambre est affecté avec Pierre Méchain à l'ensemble des mesures géodésiques : triangulation de Dunkerque à Rodez pour Delambre, de Barcelone à Rodez pour Méchain. C'est Delambre qui a la plus longue distance, mais c'est a priori la plus facile ; d'une part parce qu'il y a moins de montagnes, d'autre part parce qu'il espère pouvoir s'appuyer sur la triangulation précédente de Dunkerque à Perpignan. Les deux équipes se mettent en route à la fin du mois de juin.

Imaginez-les, traversant la France avec des appareils encombrants dont personne ne comprend l'usage, élevant des repères, allumant des signaux en pleine nuit. Tous ceux qu'ils rencontrent sont prêts à les dénoncer comme espions, malgré les sauf-conduits dont ils sont munis. Voici un extrait du témoignage de Delambre.

Delambre et Méchain

Jean-Baptiste Delambre (1749–1822) Pierre Méchain (1744–1804)



15 on nous entraîne à travers champs

« Au moment où nous nous disposions à partir, un détachement de la garde nationale de Lagni vient visiter le château : on nous reconnaît, on se rappelle que nous avons voulu placer un signal à Montjai ; on nous enlève, on nous entraîne à travers champs par une pluie affreuse. Nous arrivons à Lagni à minuit ; je montre notre proclamation et l'ordre particulier du district de Meaux. Ces pièces étaient sans réplique. La municipalité, pour notre propre sûreté sans doute, nous consigne à l'auberge de l'Ours, avec deux fusiliers qui doivent veiller toute la nuit à notre porte. »

Compte tenu de ces conditions, il est plutôt surprenant que Delambre et Méchain aient pu mener à bien la première partie de leur travail.

16 Triangles à Barcelone (1793)

Pourtant, jusqu'au début 1793, tout se passe relativement bien. Méchain est arrivé à Barcelone, où il a commencé à mesurer ses triangles. Sur ce plan à peu près contemporain, vous voyez le fort de Montjuic à gauche, le phare en bas, la citadelle à droite, et la cathédrale au centre de la ville. Les points d'observation sont bons et il a trouvé sur place toute l'aide dont il pourrait avoir besoin.

La situation se gâte en janvier 1793. Un de ses amis lui propose d'assister à la démonstration d'une pompe hydraulique. La machine s'emballe, Méchain est dans le coma. Il a un bras et la clavicule cassée. Il va mettre des mois à s'en remettre.

17 Guerre du Roussillon (mars 1793–juillet 1795)

Entre-temps, la situation politique bascule. L'exécution de Louis XVI, le 21 janvier 1793, a dressé contre la France toutes les royautés d'Europe. L'Espagne et le Portugal ont déclaré la guerre, et Méchain est un ennemi potentiel. Il est assigné à résidence à Barcelone.

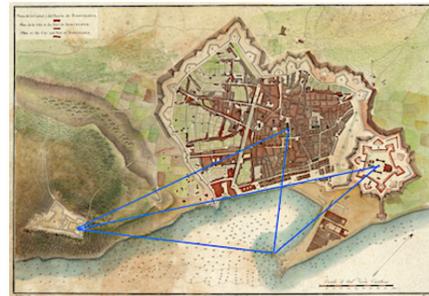
on nous entraîne à travers champs

Delambre, Base du système métrique décimal (1806)

de mes angles sans être aperçu ; mais, au moment où nous nous disposions à partir, un détachement de la garde nationale de Lagni vient visiter le château : on nous reconnoît, on se rappelle que nous avons voulu placer un signal à Montjai ; on nous enlève, on nous entraîne à travers champs par une pluie affreuse. Nous arrivons à Lagni à minuit ; je montre notre proclamation et l'ordre particulier du district de Meaux. Ces pièces étoient sans réplique. La municipalité, pour notre propre sûreté sans doute, nous consigne à l'auberge de l'Ours, avec deux fusiliers qui doivent veiller toute la nuit à notre porte ;

Triangles à Barcelone (1793)

Laborde, Voyage pittoresque et historique de l'Espagne (1806)



Guerre du Roussillon (mars 1793–juillet 1795)

Bataille du Boulou (30 avril 1794)



18 Barcelone depuis le fort de Montjuïc

Ce séjour forcé à Barcelone est l'origine des problèmes de Méchain pendant les années qui suivront. Il a tout son temps, et assez de points de visée pour multiplier les vérifications et les contre-vérifications. Et quelque chose ne va pas : en calculant de deux façons la latitude de Barcelone, il trouve une différence. . . de trois secondes d'angle ! Rendez-vous compte : rapporté à la circonférence terrestre, trois secondes, c'est une centaine de mètres. Sur la différence de latitude entre Dunkerque et Barcelone, trois secondes c'est une erreur relative inférieure à un dix-millième. Peut-être, mais pour quelqu'un d'aussi méticuleux que Méchain, c'est une catastrophe. Au lieu d'en parler ouvertement, et de demander de l'aide, ce qui aurait certainement réglé le problème, il va en faire un secret obsessionnel qui gâchera le reste de sa vie.

Barcelone depuis le fort de Montjuïc

Pierre Méchain (1744–1804)



19 Décret du comité de salut public (3 nivôse an II)

Pour Delambre, les problèmes viennent d'en haut. Fin 93, la Terreur bat son plein. Le 23 décembre, le comité de salut public, prend une décision inquiétante.

« Du troisième jour de Nivôse, l'an deuxième de la République française, une et indivisible.

Le comité de salut public, considérant combien il importe à l'amélioration de l'esprit public que ceux qui sont chargés du gouvernement ne délèguent de fonction ni ne donnent de mission qu'à des hommes dignes de confiance par leurs vertus républicaines et leur haine pour les rois ; après s'en être concerté avec les membres du comité d'instruction publique, occupés spécialement de l'opération des poids et mesures, arrête que Borda, Lavoisier, Laplace, Coulomb, Brisson et Delambre, cesseront, à compter de ce jour, d'être membres de la commission des poids et mesures. »

La suspension des opérations de triangulation était secondaire : à l'époque où des dizaines de têtes tombaient chaque jour, un décret signé Robespierre pouvait signifier la mort. Parmi les savants cités, Lavoisier est déjà en prison et sera guillotiné quelques mois plus tard. Un astronome, Jean-Sylvain Bailly, a été guillotiné le mois précédent. J'aimerais bien savoir quel rôle Monge et Vandermonde ont joué dans la rédaction de ce décret, mais je l'ignore.

En juillet 1794, le vent tourne avec la chute de Robespierre. Quelques mois plus tard, Méchain obtient un passeport pour l'Italie, et de là peut regagner la France. Au printemps 1795, les opérations sont relancées. Écoutez Méchain se plaindre de ses conditions de travail dans les Pyrénées françaises.

Décret du comité de salut public (3 nivôse an II)

23 décembre 1793

Extrait des registres du comité de salut public de la Convention nationale.

Du troisième jour de nivôse, l'an deuxième de la République française, une et indivisible.

« Le comité de salut public, considérant combien il
» importe à l'amélioration de l'esprit public que ceux
» qui sont chargés du gouvernement ne délèguent de

» fonction ni ne donnent de mission qu'à des hommes
» dignes de confiance par leurs vertus républicaines et
» leur haine pour les rois ; après s'en être concerté avec
» les membres du comité d'instruction publique, oc-
» cupés spécialement de l'opération des poids et mesures,
» arrête que Borda, Lavoisier, Laplace, Coulomb,
» Brisson et Delambre, cesseront, à compter de ce jour,
» d'être membres de la commission des poids et mesures,

20 en s'accrochant aux buis

« Vous ne pouvez vous faire une idée des difficultés que nous éprouvons pour avoir du bois et des ouvriers, pour le transport et l'établissement des signaux sur le sommet des montagnes ; nous sommes obligés d'aller à pied presque partout. D'ailleurs, impossibilité physique de faire autrement pour certaines stations, telle, par exemple, que celle de Bugarach, où l'on ne peut arriver qu'en s'accrochant aux buis, aux broussailles, et en gravissant les rochers. »

en s'accrochant aux buis

Méchain, lettre à Delambre, 12 vendémiaire an 4 (4 octobre 1795)

« Vous ne pouvez vous faire une idée des difficultés »
» que nous éprouvons pour avoir du bois et des ouvriers,
» pour le transport et l'établissement des signaux sur
» le sommet des montagnes ; nous sommes obligés d'aller
» à pied presque par-tout : d'ailleurs impossibilité phy-
» sique de faire autrement pour certaines stations, telle,
» par exemple, que celle de Bugarach, où l'on ne peut
» arriver qu'en s'accrochant aux buis, aux broussailles,

21 Pic de Bugarach (1230 mètres)

« Vous pouvez juger de la commodité du séjour, à plus de 600 toises de hauteur, sur un pic qui n'a pas deux toises d'étendue, et bordé de précipices.

La tramontane est terrible dans ces régions ; rien ne résiste à sa violence : il faut abattre les tentes et descendre en rampant sur la terre, si on ne veut pas être enlevé comme une plume. »

Ceux qui connaissent la région savent qu'il n'a pas tort, mais pour autant, ce n'est pas le Méchain du début de l'aventure qui se serait plaint ainsi. L'épreuve de Barcelone, l'obsession de cette erreur de 3 secondes dont il a fait son secret honteux, ont provoqué une profonde dépression. Il faut toute la force de persuasion de son épouse, et de Delambre, qui viennent le visiter à Carcassone, pour qu'il achève le travail et accepte de rentrer à Paris. Cela commençait à urger : les savants européens convoqués pour l'occasion attendaient déjà depuis deux mois. Sommé de dévoiler tous ses calculs, Méchain fait tout ce qu'il peut pour continuer à cacher l'erreur qui l'obsède.

Enfin, le 22 juin 1799, sept ans après le départ de Paris, c'est la fin de l'épreuve.

Pic de Bugarach (1230 mètres)

Méchain, lettre à Delambre, 12 vendémiaire an 4 (4 octobre 1795)

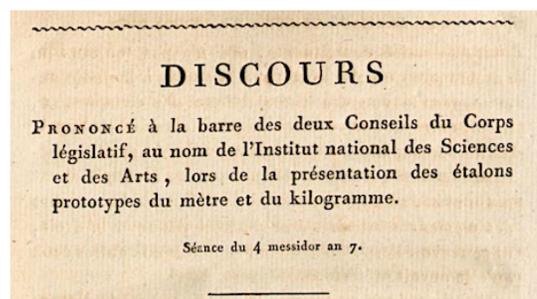


22 présentation des étalons prototypes

Les étalons prototypes du mètre et du kilogramme sont solennellement présentés aux deux conseils du corps législatif, au nom de l'Institut national des Sciences et des Arts ; l'occasion de prononcer quelques discours ronflants, à la gloire des Lumières.

présentation des étalons prototypes

4 messidor an VII (22 juin 1799)



23 Je suis dans cette proportion co-proprétaire du monde

« Cette unité, tirée du plus grand et du plus invariable des corps que l'homme puisse mesurer, a l'avantage de ne pas différer considérablement de la demi-toise et de plusieurs autres mesures usitées dans les différents pays : elle ne choque donc point l'opinion commune. Elle offre un aspect qui n'est pas sans intérêt. Il y a quelque plaisir pour un père de famille à pouvoir se dire : « Le champ qui fait subsister mes enfants est une telle portion du globe. Je suis dans cette proportion co-proprétaire du monde ». »

Rhmm. . . mettons. Méchain n'est pas sensible aux beaux discours, ni même à la direction de l'Observatoire de Paris qu'on lui offre.

24 Prolongation de la méridienne

Il ne parvient pas à oublier son erreur. Son projet, peaufiné pendant les mois d'inaction à Barcelone, est de prolonger la triangulation au sud de Barcelone, jusqu'aux îles Baléares. Officiellement, il s'agit d'obtenir une mesure sur douze degrés de latitude au total : 6 au-dessus du quarante-cinquième parallèle, et six en-dessous. La vraie raison, qu'il continue à cacher, ce sont ces trois secondes d'écart qu'il voudrait effacer. Mais Méchain approche de la soixantaine, il est fatigué. Les retards et les difficultés de la nouvelle expédition s'accumulent. Une épidémie de fièvre jaune a raison de son obstination. Il meurt à Castellón de la Plana en septembre 1804.

Le projet sera repris deux ans plus tard par deux astronomes de l'observatoire de Paris, Jean-Baptiste Biot et François Arago.

25 François Arago (1786–1853)

Le plus jeune, François Arago, a tout juste vingt ans. Il a raconté son épopée dans une autobiographie écrite longtemps après les faits, qui, à défaut d'être un modèle d'objectivité et de rigueur historique, se lit comme un roman d'aventures. Je vous la recommande.

Je suis dans cette proportion co-proprétaire du monde

4 messidor an VII (22 juin 1799)

Cette unité, tirée du plus grand et des plus invariables des corps que l'homme puisse mesurer, a l'avantage de ne pas différer considérablement de la demi-toise et de plusieurs autres mesures usitées dans les différents pays : elle ne choque donc point l'opinion commune. Elle offre un aspect qui n'est pas sans intérêt.

Il y a quelque plaisir pour un père de famille à pouvoir se dire : « Le champ qui fait subsister mes enfants » est une telle portion du globe. Je suis dans cette proportion co-proprétaire du Monde. »

Prolongation de la méridienne

Méchain (1744–1804), Biot (1774–1862), Arago (1786–1853)



François Arago (1786–1853)

Histoire de ma jeunesse (1854)



26 Maison natale de François Arago à Estagel

Arago est originaire d'Estagel, dans les Pyrénées Orientales. Pendant ses opérations dans les Pyrénées, Méchain était venu à Estagel, et avait rencontré le père d'Arago. Plus tard, en allant en Espagne, il y était passé à nouveau au moment où le jeune François, s'apprêtait à passer l'examen de l'École polytechnique. Il l'avait préparé tout seul en lisant Euler, Lagrange et Laplace. Méchain s'était montré plutôt incrédule et peu encourageant, ce qui n'avait pas empêché Arago d'être reçu.

Maison natale de François Arago à Estagel

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



27 Monastère du Desierto de las Palmas

Voilà donc Arago en Espagne. À cause d'un signal sur l'île d'Ibiza, qu'il n'arrive pas à voir parce qu'il est mal orienté, il reste six mois au Desierto de las Palmas.

« On concevra facilement, dit-il, quel ennui devait éprouver un astronome actif et jeune, confiné sur un pic élevé, n'ayant pour promenade qu'un espace d'une vingtaine de mètres carrés, et pour distraction que la conversation de deux chartreux dont le couvent était situé au pied de la montagne, et qui venaient en cachette enfreindre la règle de leur ordre. »

Monastère du Desierto de las Palmas

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



28 Répression de la révolte des Espagnols

De montagne en montagne, de rencontre en rencontre, Arago parvient à établir ses signaux et effectuer ses visées. Malgré quelques frayeurs, tout se passe pour le mieux jusqu'en 1808. Le deux mai, les Madrilènes se soulèvent contre le pouvoir que Napoléon veut imposer. La répression est féroce. Pour la guérilla qui s'organise, tout ce qui est associé à l'occupant français devient suspect. Arago est gravement menacé.

Répression de la révolte des Espagnols

Goya, El tres de mayo de 1808 en Madrid (1814)



29 Castell de Bellver (Mallorca)

Il se trouve à ce moment là sur l'île de Majorque et ne voit pas d'autre solution pour éviter d'être assassiné, que de demander à être emprisonné au château de Bellver. Il y reste un mois puis, après avoir lu dans la presse le récit circonstancié de sa propre pendaison, il réussit à s'évader.

Castell de Bellver (Mallorca)

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



30 Alger, jardins du Dey

Il arrive à Alger, où il fait la connaissance du Dey, c'est-à-dire du régent. Celui-ci l'embarque sur un navire à destination de Marseille, avec quelques autres passagers, des singes et deux lions, à offrir en cadeau à Napoléon.

Alger, jardins du Dey

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



31 Pirates barbaresques

Mais la navigation en Méditerranée n'est pas sûre, tout particulièrement pendant les temps troublés des guerres napoléoniennes. Les pirates barbaresques disposent de vaisseaux rapides et bien armés. Ils arraisonnent ceux qui ont la malchance de croiser leur route. Ils pillent les cargaisons, et font prisonniers les passagers, qu'ils revendent comme esclaves, ou échangent contre rançon.

Pirates barbaresques

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



32 Siège de Rosas (7 novembre – 5 décembre 1808)

Et voilà Arago à nouveau en Catalogne. Il est prisonnier au fort de la Trinité à Rosas. Les opérations militaires se rapprochent : Rosas est assiégée. Sur place, les prisonniers français sont encombrants et potentiellement dangereux. On décide de les renvoyer chez eux. Arago s'embarque à nouveau pour Marseille, le 27 novembre.

Siège de Rosas (7 novembre – 5 décembre 1808)

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



33 Béjaïa (Kabylie)

Nouveau coup du sort : alors que le navire était en vue de Marseille, le mistral le renvoie vers le sud. Nous revoici en Algérie, à Bejaïa en Kabylie cette fois. Malgré les avis de tous ceux qui tentent de le dissuader, Arago décide de rejoindre Alger par la terre. Contre toute attente, il échappe aux vols et à l'assassinat, et arrive à Alger, le 25 décembre 1808. Six mois plus tard, nouvel embarquement à destination de la France.

Béjaïa (Kabylie)

Arago, Histoire de ma jeunesse (1854)



34 Lazaret d'Arenc à Marseille (2 juillet 1809)

Celui-ci est le bon : le navire arrive à Marseille le 2 juillet 1809... non sans avoir échappé à une frégate anglaise qui tentait de l'arraisonner. À l'époque, les navires et leurs équipages étaient placés en quarantaine au Lazaret d'Arenc. Il était situé près de l'actuel port de la Joliette.

Arago met à profit sa quarantaine pour écrire à sa famille à Perpignan et ses collègues à Paris. Tous le croyaient mort. Son exploit fait grand bruit : pensez donc : à seulement vingt-trois ans, non seulement il a échappé à la guerre et aux pirates, mais il a réussi sa mission scientifique, et il a ramené intacts ses instruments et les données recueillies. Une brillante carrière lui est ouverte.

Elle commence aussitôt par une élection triomphale à l'Académie des sciences. Bien sûr, Laplace tente de s'y opposer : il n'est pas question d'élire un jeune homme de vingt-trois ans, alors que lui-même, le Newton français, n'a été élu qu'à vingt-quatre. Lagrange se charge de le remettre à sa place.

Lazaret d'Arenc à Marseille (2 juillet 1809)

Arago, *Histoire de ma jeunesse* (1854)



35 Académie des Sciences (18 septembre 1809)

Monsieur Lagrange lui dit en termes formels : « Vous-même, monsieur de Laplace, quand vous entrâtes à l'Académie, vous n'aviez rien fait de saillant ; vous donniez seulement des espérances. Vos grandes découvertes ne sont venues qu'après. » Lagrange était le seul homme en Europe qui pût avec autorité lui adresser une pareille observation.

Académie des Sciences (18 septembre 1809)

Joseph-Louis Lagrange (1736–1813) Pierre-Simon Laplace (1749–1827)

rance ; alors, M. Lagrange lui dit en termes formels :
« Vous-même, monsieur de Laplace, quand vous entrâtes à l'Académie, vous n'aviez rien fait de saillant ; vous donniez seulement des espérances. Vos grandes découvertes ne sont venues qu'après. »
Lagrange était le seul homme en Europe qui pût avec autorité lui adresser une pareille observation.

36 références

Vous savez, j'essaie en général de faire des choix sérieux : je mesure l'importance historique à l'aune de la postérité, comme aurait pu dire Arago.

Sauf que je viens de vous raconter une histoire assez longue, dont le seul mérite mathématique était d'être distrayante. Mais je ne suis pas Méchain : j'avoue volontiers mon erreur. Je promets même de ne pas recommencer si vous ne le répétez pas. Comment ? Vous me pardonnez ? Alors ça, c'est gentil, ça me touche beaucoup !

références

- K. Adler (2005) *Mesurer le monde 1792–1799 : l'incroyable histoire de l'invention du mètre*, Paris : Flammarion
- J.-R. Armogathe (2001) Un seul poids, une seule mesure, le concept de mesure universelle *Dix-septième siècle*, 213(4), 631–640
- D. Guedj (2000) *Le mètre du monde*, Paris : Seuil
- G. Jacques (2017) *François Arago l'oublié*, Paris : Nouveau Monde Éditions
- J. Lequeux (2008) *François Arago, un savant généreux : Physique et astronomie au XIXe siècle*, Paris : EDP sciences
- F. Sarda (2002) *Les Arago, François et les autres*, Paris : Taillandier