

*Symposium l'occasion du centenaire de l'attribution du prix Nobel de physique à Charles-Édouard Guillaume*

*BIPM – Pavillon Breteuil – 17 octobre 2020 – 09 h 30 – 13 h 00*

# LE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES ET LE BUREAU DES LONGITUDES AUX ALENTOURS DE 1920 UN POINT DE VUE INSTITUTIONNEL

Martina Schiavon

Archives Henri Poincaré (Université de Lorraine)

[martina.schiavon@univ-lorraine.fr](mailto:martina.schiavon@univ-lorraine.fr)



- Qu'est-ce qu'une organisation internationale de métrologie ?
- Pourquoi étudier les relations entre le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et le Bureau des longitudes (BDL) sur une longue période ?
- Comment caractériser ces relations et comment ont-elles évolué ?
- Que peut-on dire de la métrologie concernant d'autres institutions parisiennes ou internationales ?



*Porte d'entrée du  
Bureau des longitudes (© BDL)*



*Le Bureau international des poids  
et mesures à Sèvres (© BIPM)*

# SOMMAIRE DE LA PRÉSENTATION

Introduction : Le Bureau des longitudes

Charles-Édouard Guillaume et le Bureau des longitudes

1) vers 1899

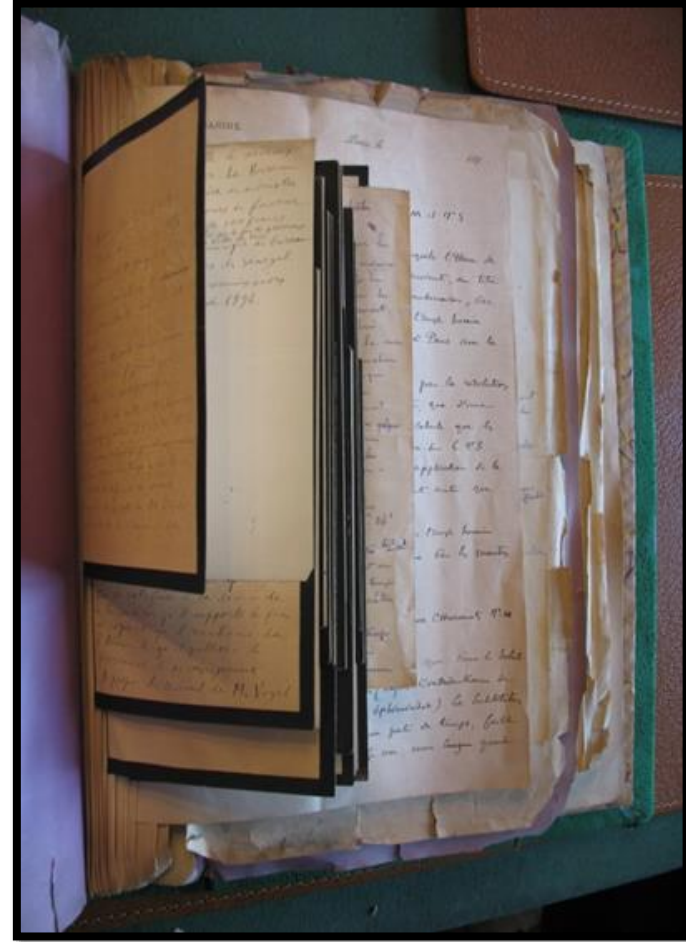
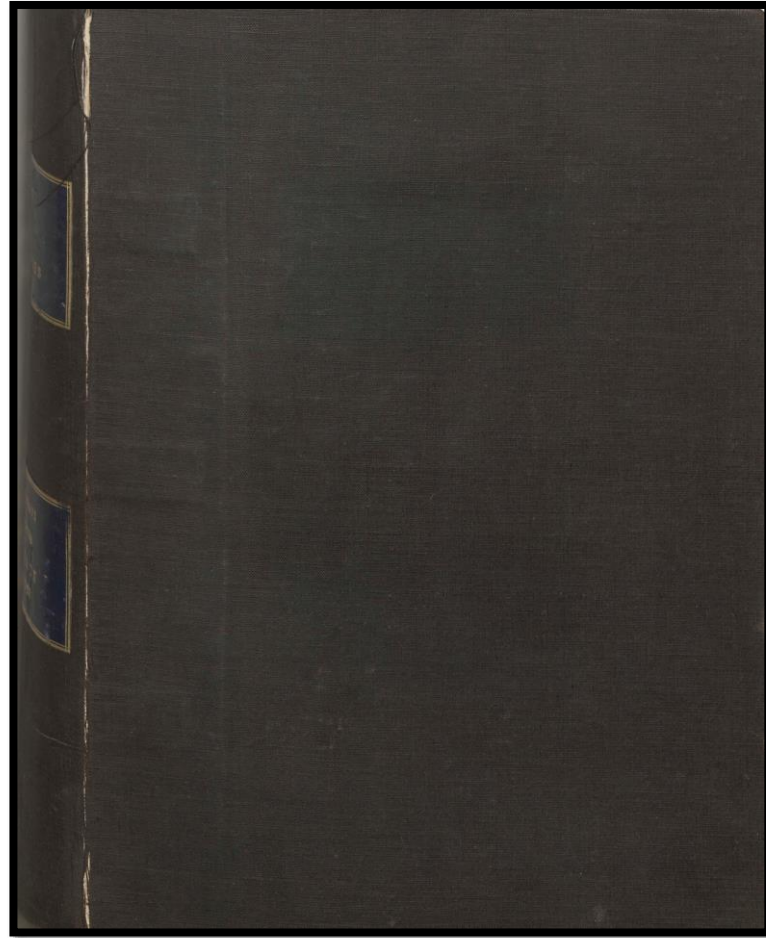
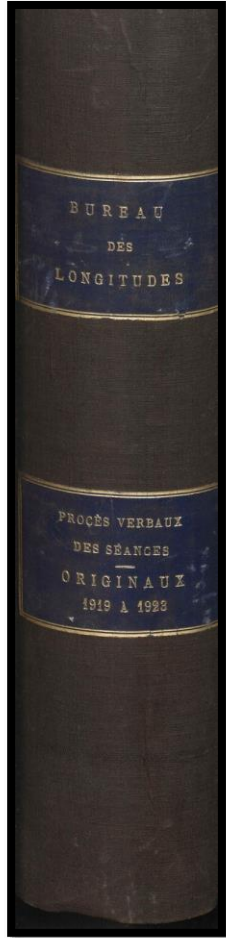
*Intermezzo*

2) vers 1920

Conclusion



# LES PROCÈS-VERBAUX DU BUREAU DES LONGITUDES



Voir : <http://bdl.ahp-numerique.fr/>

Et également : <https://histbdl.hypotheses.org/a-propos>





# QU'EST-CE QU'UN PROCÈS-VERBAL DU BUREAU DES LONGITUDES ?

Une réunion hebdomadaire, y compris lors de la Première Guerre mondiale.

Un président nommé chaque année

Une codification (réception des travaux, harmonisation des discussions tenues ailleurs, information, etc.).

Qu'est-ce qu'une lettre ? Quelque part dans d'autres fonds d'archives (Académie des sciences...)

Les discussions lors des réunions. Une version reconstruite et filtrée écrite par le Secrétaire.

*Bureau des Longitudes.*

*Procès-verbal*  
*de la Séance du 20 Mars 1918.*

*Présidence de M<sup>r</sup> ANDOYER, Vice-président.*

*Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.*  
*Le Bureau reçoit les ouvrages mentionnés aux livres des entrées.*

- I. - M. le Président donne lecture :
- 1<sup>o</sup> d'une lettre de M. le Général BOURGEOIS, Directeur du Service Géographique de l'Armée, demandant de ne pas donner, au moins temporairement, de nouveaux calculs d'éphémérides à M. KANAPÉL, ce calculateur étant entièrement occupé par des travaux urgents nécessaires à la Défense Nationale.
  - 2<sup>o</sup> d'une demande de secours de Madame Veuve Abel SOUCHON. Le Bureau décide que la demande sera transmise avec avis favorable.
  - 3<sup>o</sup> d'une lettre de M. GAUTHIER-VILLARS faisant connaître que l'auteur de la note rectificative d'une erreur relevée dans l'Annuaire de 1918 (page 567) est M. Jean de BERG, ingénieur en chef des mines, 31, rue de Liège à Paris.
  - 4<sup>o</sup> d'une lettre du président du Cercle-Bibliothèque franco-belge de Pau demandant l'envoi d'un exemplaire de l'Annuaire de 1918. Le Bureau décide d'accueillir favorablement cette demande.

II. - M. APPELL fait remarquer qu'on donne dans l'Annuaire aux planètes un nombre de satellites qui semble définitif, alors qu'on pourrait en découvrir d'autres.

III. - M. BIGOURDAN

# LE BUREAU DES LONGITUDES

- Créé en 1795
- Dirige l'Observatoire de Paris jusqu'en 1854
- Chargé de l'édition de
  - *La Connaissance des temps* (1795-..)
  - *L'Annuaire du Bureau des longitudes* (1795-...)
  - *Les Annales du Bureau des longitudes* (1877-1949)
- Une « petite académie des sciences astronomiques »
- Parmi ses attributions :
  - La diffusion du système métrique,
  - La géodésie,
  - La mécanique céleste,
  - Les sciences de la Terre,
  - L'organisation d'expéditions scientifiques autour du monde,
  - dépositaire des instruments scientifiques de la nation

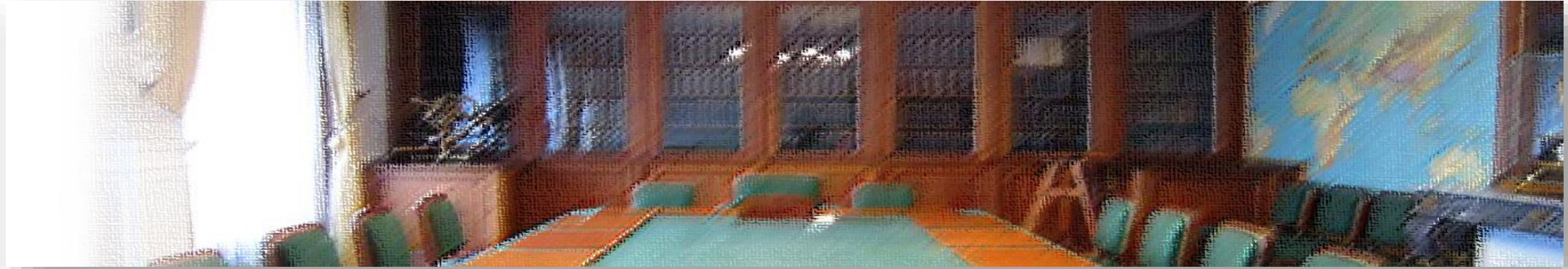


*Nouvelle entrée du Bureau des longitudes  
à l'Institut de France (© Martina Schiavon)*





# À PROPOS DES MEMBRES DU BUREAU DES LONGITUDES



*L'ancienne salle du Bureau des longitudes (© BDL)*

L'importance d'un membre du Bureau des longitudes est proportionnelle à son capital symbolique et institutionnel :

- Académie des sciences
- Armées et départements techniques (armées savantes)
- Haut niveau de responsabilités académiques/administratives et pédagogiques (Doyens, etc.)
- Contact directs et réguliers au sein du gouvernement (ministres, sénateurs, députés ...)
- Réputation scientifique nationale et internationale.

# QU'EST-CE QUE LE BUREAU DES LONGITUDES *SUR LE TEMPS LONG* ?

- Une « institution » unifiée à certaines périodes.
- Une académie mais qui opère très différemment de l'Académie des sciences.
- Un groupe d'influence scientifique et technique.
- Un groupe de pression au service de l'État.
- Un réseau d'influence dédié à l'astronomie et aux sciences mathématiques, au développement technologique, à la promotion des voyages et des explorations ...







De gauche à droite : B.-A. Gould, H.-J. Chaney, A. Arndtsen, T. Thalén (dernier rang), H. Wild (premier rang), W. Foerster (Président), A. Hirsch (Secrétaire – encadré en rouge), J.-R. Benoît (directeur du BIPM), J. Bertrand, L. de Bodola, H. de Macedo, St.-C. Hepites



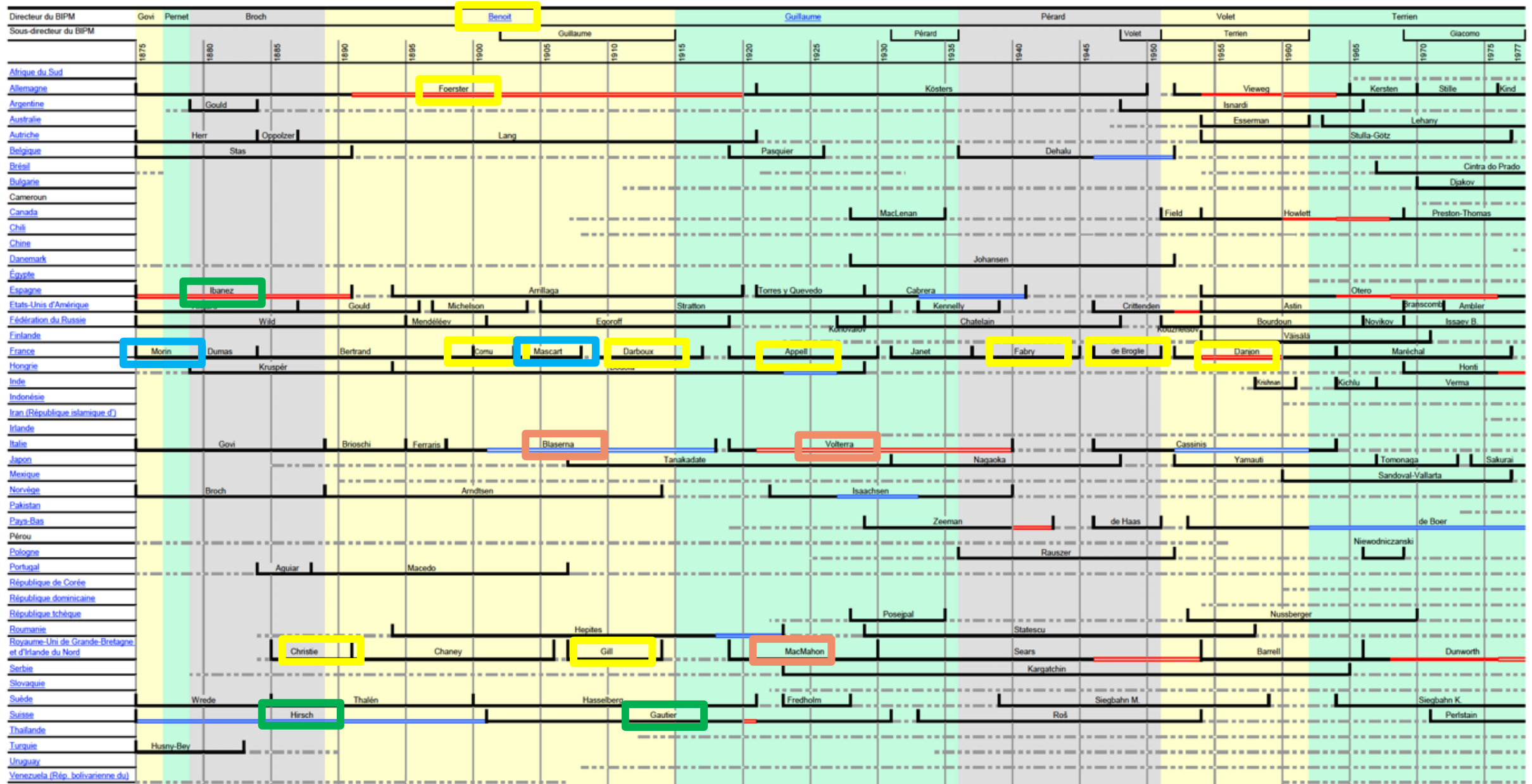


**Général François Perrier,**  
Bureau des longitudes (1873)  
Académie des sciences (1880)



**J.-René Benoît (dans l'encadré jaune),**  
Membre correspondant du Bureau des longitudes (1894);  
Académie des sciences (1903)





Président du CIPM      Secrétaire du CIPM      Vice-Président du CIPM      État Partie à la Convention du Mètre

© BIPM. Directeurs du BIPM et membres du CIPM (membres du BDL ; en contact avec le BDL ; membres de l'AGI ; membres du LNE).





# PLAN DE LA PRÉSENTATION

Introduction : Le Bureau des longitudes

Charles-Édouard Guillaume et le *Bureau des longitudes*

1) vers 1899

*Intermezzo*

2) vers 1920

Conclusion



VI. – M. APPELL dit que M. **GUILLAUME** Directeur du Bureau International des Poids et Mesures, a répandu dans l' Armée américaine une [barré : brochure] <carte> de propagande pour faire connaître les avantages du système métrique.  
Un échange de vues a lieu à ce sujet entre les membres du Bureau.  
La séance est levée à 16h.25.

Le secrétaire,  
J. Renaud

Bureau des Longitudes.  
Procès-verbal de la Séance du 27 Mars 1918.  
Présidence de M. CARPENTIER.

3°/ d'une lettre de M. Ch. Ed. **Guillaume**, Directeur du Bureau International des poids & mesures, transmettant la copie d'un télégramme du Directeur de la Chambre russe des poids & mesures. Ce fonctionnaire demande qu'on lui envoie les ouvrages scientifiques parus au cours des quatre dernières années qui sont indispensables pour la mise en pratique d'un certain nombre de nouveaux décrets russes, notamment <de> ceux qui sont relatifs au système métrique, aux fuseaux horaires, etc..  
M. le Général BOURGEOIS fait observer que toutes les communications officielles avec la Russie sont en ce moment interdites.  
Le Bureau décide qu'on accusera simplement réception à M. **Guillaume** du document qu'il a envoyé.

VI. – M. Hamy pense qu'il conviendrait de demander à M. <Ch. Ed.> **Guillaume** de rédiger pour l'*Annuaire* de 1922 une note sur les aciers au nickel qui jouent maintenant un si grand rôle dans l'horlogerie.  
Il ajoute qu'il serait aussi très utile de demander à M. de Broglie de rédiger pour le même ouvrage une note sur les longueurs d'onde des rayons X, et aussi sur la question générale des longueurs d'onde des diverses radiations.  
M. Emile Picard pense qu'il conviendrait d'avoir sur ces deux sujets deux notes distinctes.  
Le Bureau se range à cet avis et M. Hamy est chargé de demander à MM. **Guillaume** et de Broglie de rédiger ces notes pour le prochain *Annuaire*.

La séance est levée à 16<sup>h</sup>15  
Le secrétaire p.i.  
J. Renaud

Il indique d'autre part qu'un comité Officieux s'est formé pour s'occuper provisoirement de la question du Centenaire de BRÉGUET.  
Parmi les personnalités de ce comité, se trouve Sir David SALOMONS, grand admirateur de BRÉGUET, qui possède une [barré : admirable] <très-belle> collection de pièces de premier ordre, œuvres de BRÉGUET et qui désirerait les exposer à PARIS et à PARIS seulement, à l'occasion du Centenaire. Provisoirement M. Ch. Ed. **GUILLAUME** est le secrétaire intermédiaire entre le Groupe Suisse et le Groupe Français.  
Après une discussion à laquelle prennent part notamment : Messieurs DESTLANDRES.

- Guillaume rend compte de ses expériences avec les fils d'invar au Simplon;
- Guillaume rend compte de ses travaux sur l'invar pour les pendules et les montres
- Plusieurs communications (y compris une publication dans l'*Annuaire* du BDL);
- Organisation de la célébration du centenaire de la naissance de Breguet...

Voir : Céline Fellag Ariouet in  
*Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux (1795-1970)*



# LES TRAVAUX DE GUILLAUME

- Rejoint le BIPM à l'âge de 22 ans.
- Travaille avec J.-René Benoît sur les alliages de fer et de nickel.
- Effectue des tests avec le comparateur imaginé par le Colonel Gaston-Louis Hartmann et évalué par Alfred Cornu, membre de la Commission du Mètre.
  - 1901, Hartmann est le président du Comité chargé de créer un Laboratoire d'essais au Conservatoire national des arts et métiers.
  - Hartmann établit le contact entre Guillaume et la société Commentry Fourchambault et Decazeville (Aciéries d'Imphy).
- 1897 : l'alliage fer + nickel est connu par Georges Carpentier (membre *artiste* du BDL) ; Hervé Faye propose d'utiliser « l'alliage de M. Guillaume » pour fabriquer un pendule ...

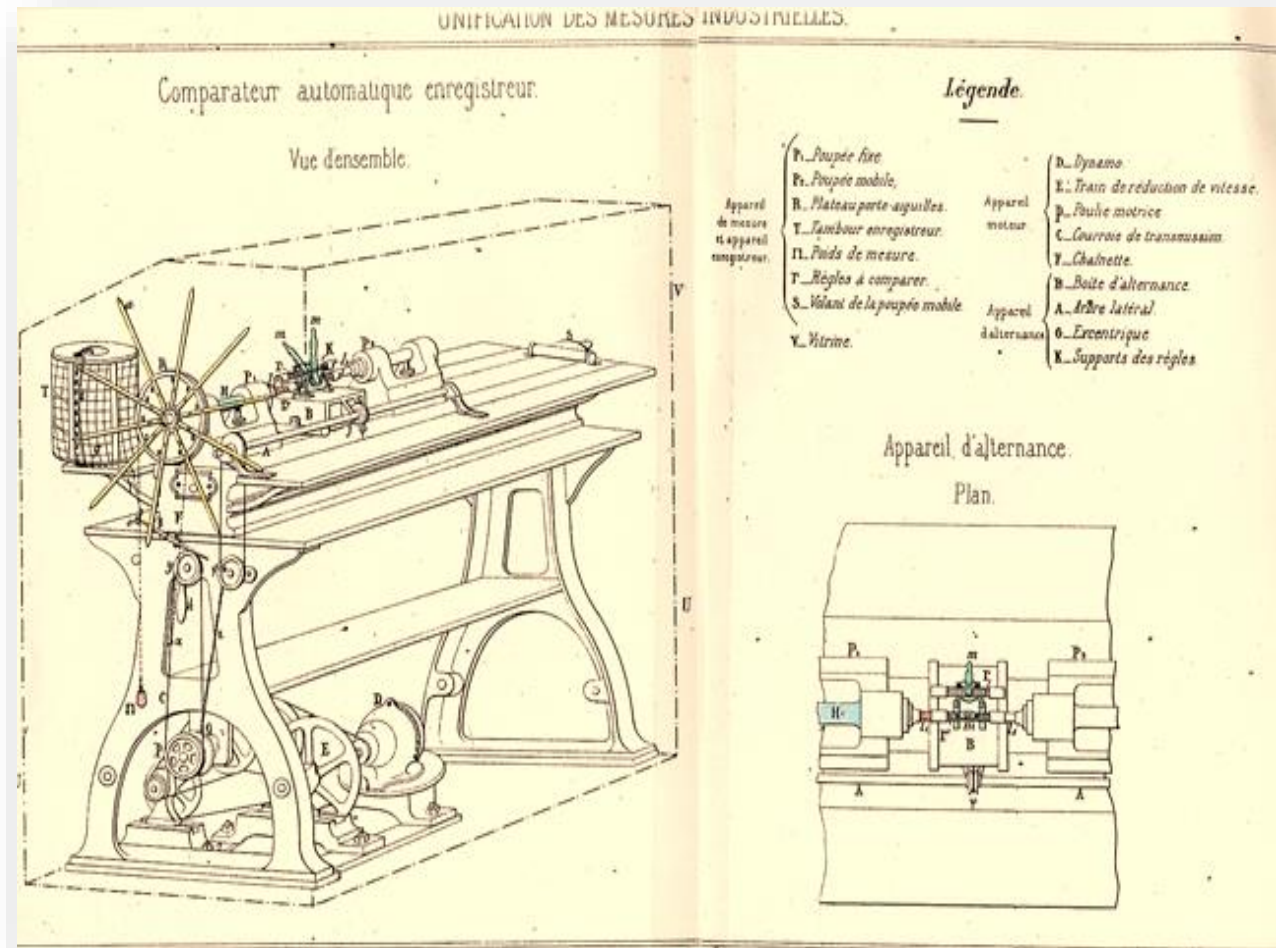




# LE COMPAREUR-ENREGISTREUR AUTOMATIQUE HARTMANN (1895)



Gaston-Louis Hartmann  
(*L'illustration*, juillet 1899)



« Unification des mesures industrielles », *Revue d'artillerie*, 1895

## LES MEMBRES DU BUREAU DES LONGITUDES DISCUTENT DES ALLIAGES DEPUIS LONGTEMPS . . .

- 2 juillet 1797 : alliage dans la monnaie (**MONNAIE**)
- 23 juillet 1862 alliages dans les étalons métriques (**ETALON METRIQUES**)
- 23 août 1893 : Fizeau rappelle que Fleuriais parle utilité de garde-temps à l'abri du magnétisme : avec des alliages de métaux (**GARDES-TEMPS ... INFLUENCE DU MAGNETISME**)
- 11 octobre 1893 : question spiraux des chronomètres : étude alliages (**SPIRAUX**)
- 13 décembre 1893 : Cornu a fait préparer à ses élèves des alliages de nickel et cuivre
- 10 janvier 1894 : Fleuriais converse avec Callier : comme Fénon, cet horloger pense que les alliages et métaux essayés jusqu'ici, en particulier le palladium, sont susceptibles d'être réglés plus promptement que l'acier ...  
14 février 1894 : Bouquet de la Grye, avec Garnier, discute les alliages de nickel : on ne peut pas annuler le magnétisme mais on peut le diminuer (**NICKEL ALLIAGE**)
- 25 avril 1894 : Marbot (Cie du Ferronickel) a remis à Fleuriais des échantillons parce que Leroy prépare 3 balanciers (**BALANCIERS**)
- 23 mai 1894 : alliage fer + nickel (balancier de Leroy présenté par amiral Fleuriais) ; Leroy et Brunner pensent qu'il se travaille facilement et ferait une bon spiral
- 1 août 1894 : alliage fer + manganèse dépourvu de magnétisme (note de Le Chatelier)
- 3 février 1897 : Carpentier présente alliage fer+ nickel (**IRON + NICKEL ALLIAGE**)
- 24 février 1897 : Carpentier présente alliage fer + nickel exécuté sous les yeux des membres
- 5 juillet 1899 : Guillaume, fer+nickel (GUILLAUME SUR UNE ALLIAGE FER-NICKEL)



MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE  
ET DES BEAUX-ARTS.

Service de l'Instruction publique.

Bureau des Longitudes.

Séance du 5 Juillet 1899.

PRÉSIDENCE de M<sup>r</sup> Lincarcé.



Le procès verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Bureau reçoit les ouvrages mentionnés au registre de la correspondance.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Ed. Guillaume, physicien au Bureau International des poids et mesures, présente au Bureau des Longitudes les principaux résultats de ses recherches sur les alliages de fer et de nickel<sup>(1)</sup>.

Les propriétés de certains de ces alliages peuvent être d'un haut intérêt pour la construction de divers instruments.

*Sur l'invitation de M. le Président, M. Ed. Guillaume, physicien au Bureau International des poids et mesures, présente au Bureau des Longitudes les principaux résultats de ses recherches sur les alliages de fer et de nickel. Les propriétés de certains de ces alliages peuvent être d'un haut intérêt pour la construction de divers instruments.*

**LES PROCÈS-VERBAUX DU BUREAU DES  
LONGITUDES, 5 JUILLET 1899**

[HTTP://PURL.OCLC.ORG/NET/BDL/ITEMS/SHOW/4993](http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4993)





# LES FILS GÉODÉSIIQUES DE JÄDERIN



1907, Guillaume effectue des mesures avec l'appareil de Jäderin amélioré et des fils d'invar dans la cour du Bureau international (© Jacques Boyer\_Roger-Viollet)

Guillaume effectue des mesures au BIPM avec des fils et l'appareil amélioré de Jäderin (© Jacques Boyer\_Roger-Viollet)



# PLAN DE LA PRÉSENTATION

Le Bureau des longitudes

Charles-Édouard Guillaume et le *Bureau des longitudes*

1) circa 1899

*Intermezzo*

2) circa 1920

Conclusion



# LE LABORATOIRE D'ESSAIS : MESURE DE L'ÉTALON DE LONGUEUR

- 1906 : le CIPM demande à Charles Fabry, J.-René Benoît et Alfred Pérot de procéder aux mesures.
- La raie rouge du cadmium est choisie.
- Le mètre contient 1,553,164.13 fois la longueur d'onde de la raie rouge du cadmium, avec une précision d'environ un dix millionième de millimètre.



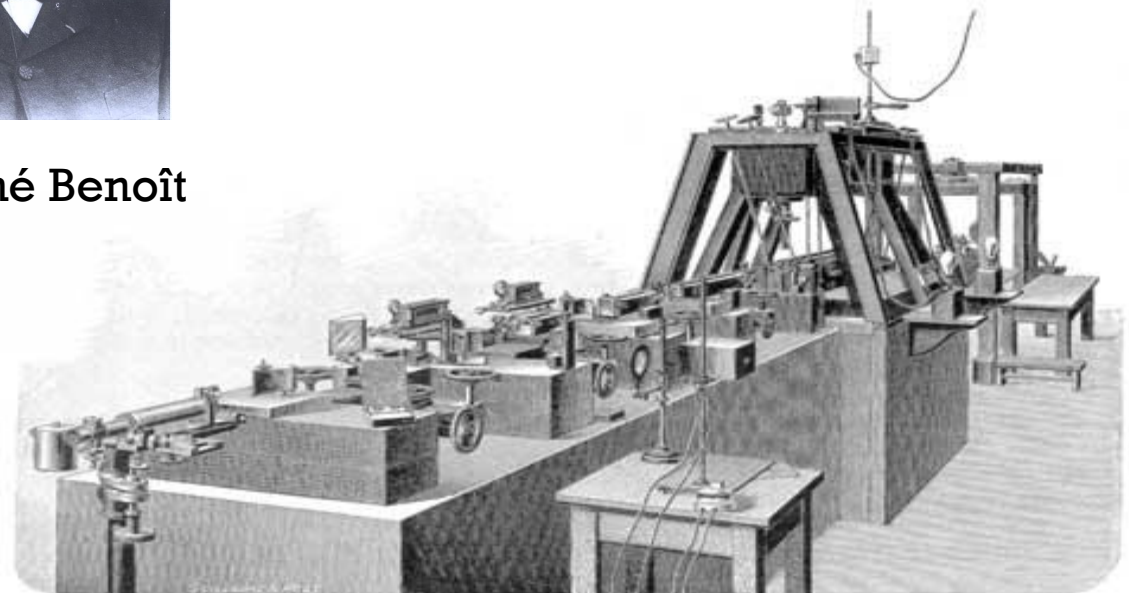
Alfred Pérot



J.-René Benoît



Charles Fabry





# PLAN DE LA PRÉSENTATION

Le Bureau des longitudes

Charles-Édouard Guillaume and the *Bureau des longitudes*

1) Vers 1899

*Intermezzo*

2) Vers 1915

Conclusion



# LA CARRIÈRE DE GUILLAUME AU BIPM

- 1889, directeur-adjoint au BIPM.
- 1915, le CIPM le nomme directeur du BIPM.



Charles-Édouard Guillaume  
(© Maurice Louis Branger\_Roger-Viollet)



# UNE INFLUENCE DES MEMBRES DU BUREAU DES LONGITUDES ?

- Darboux, membre du CIPM et du Bureau des longitudes
- Darboux est le délégué français au sein de l'association géodésique internationale avant la guerre.
- Darboux garde une position modérée au Bureau des longitudes.
- 1917, mort de Darboux et de Léon Bassot (ce dernier est président de l'AGI d'avant-guerre).
- Paul Appell remplace Darboux en tant que membre français du CIPM et au Bureau des longitudes.







Wilhelm Foerster (encadré en rouge), Président du CIPM



# RELATIONS ENTRE MÉTÉOROLOGIE ET ASSOCIATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES APRÈS LA GUERRE

- Octobre 1914: des scientifiques allemands parmi lesquels W. Foerster, signent le *Manifeste des 93 ou l'Appel des intellectuels allemands aux nations civilisées*.

Problème : Foerster est un membre correspondant du Bureau des longitudes. Dans les procès-verbaux des séances, il est indiqué qu'il pourrait venir à l'une ses séances après la guerre et qu'ainsi « l'incident serait alors très délicat à résoudre. » (procès-verbal d'avril 1915).

- L'astronome suisse Raoul Gautier est directeur par intérim de l'Association Géodésique réduite pendant la Première Guerre mondiale.
- Bien qu'il soit reconnu et apprécié en tant que scientifique, Guillaume ne sera jamais nommé membre correspondant au Bureau des longitudes (comme Benoît avant lui et Pérard après lui)...



# LA METROLOGIE APRÈS LA GUERRE

*Un accord doit être trouvé pour maintenir les Allemands et leurs alliés à la place qu'ils devraient occuper (...) En ce qui concerne les poids et mesures, l'Allemagne peut être autosuffisante et se passer de prototypes, qui sont actuellement exposés aux risques de bombardements....*

Article de von Plato (traduit par Pérot et lu par Lallemand à la séance du Bureau des longitudes de juillet 1918)

SCIENCES

## LES ÉTATS DE L'EUROPE CENTRALE et la convention internationale du mètre.

Dans le *Génie Civil* des 8 et 15 juin, M. le docteur Cazeneuve, rapporteur au Sénat du projet de loi sur *les unités de mesure*, a fait ressortir l'économie et l'utilité de ce projet en s'attachant à réfuter l'idée bizarre qu'il était d'essence allemande. Il nous a paru intéressant de compléter sa démonstration sur ce dernier point, simplement en traduisant littéralement ce que pense aujourd'hui, de la convention internationale du mètre, un technicien allemand particulièrement compétent, le docteur Plato, conseiller intime du Gouvernement Allemand, détaché auprès de la Commission Impériale des Poids et Mesures. Son article, intitulé *Les États de la Mittel Europa et la convention internationale du mètre*, a paru dans la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, du 22 décembre 1917; nous avons seulement supprimé au début les généralités connues sur les principes de la convention internationale (1). Dans la traduction qui suit, nous avons respecté fidèlement quelques accents de mauvaise humeur qui éclatent en divers points de son article. On remarquera que l'auteur a la mémoire courte et oublie tout ce qu'avait d'injurieux pour la France le trop fameux manifeste des 93 intellectuels allemands. Sur le terrain scientifique, comme sur les autres, l'Allemagne, contrairement à toute évidence, se pose en victime, voulant donner le change au monde entier sur son rôle d'agresseur.

On verra que M. Plato envisage pour l'Allemagne la convenance de dénoncer la convention internationale du mètre, tout en se demandant s'il est judicieux de déchirer encore ce *chiffon de papier*.

Voici le dire de M. Plato :





# L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DE GÉODÉSIE ET LE BIPM DANS L'APRÈS-GUERRE

- Association géodésique réduite : l'astronome de Leyde H. van de Sande Bakhuyzen est le secrétaire, et le Suisse Raoul Gautier (qui est aussi membre du CIPM à partir de 1901) président par intérim.
- L'Institut Géodésique de Potsdam continue à servir de Bureau Central pour l'association et par conséquent continue à recevoir des données transmises par le Secrétariat.
- À partir de 1917, le mathématicien Émile Picard, le géophysicien Charles Lallemant, l'ingénieur hydrographique Marie-Joseph-Auguste Renaud , demandent à réorganiser l'Association internationale après la guerre sans les Puissances Centrales et « si possible, au moins temporairement, sans les États neutres ».
- Les modérés au Bureau des longitudes : Paul Appell, qui demande d'agir avec précaution concernant « la position délicate des États neutres » ; Maurice Hamy, qui pense qu'avec la longueur d'onde du cadmium, il est possible de travailler seuls – sans le prototype international du Mètre déposé à Breteuil.





# LA STRATÉGIE POLITIQUE DE LA FRANCE EN MÉTROLOGIE

- Émile Picard est élu représentant français et secrétaire de l'Académie des sciences en remplacement de Darboux.
- Il demande à conserver le prototype du mètre [et non un nombre multiple de raies rouges du cadmium].
- Les discussions au Sénat : le sénateur Paul Cazeneuve contre le sénateur Dominique Delahaye.
- Delahaye accuse :
  - les savants français d'être « sous l'influence de l'Allemand Foerster »;
  - Lallemand et le Bureau des longitudes « d'avoir abdiqué pour l'heure française (le méridien de Paris) au profit du méridien de Greenwich » ;
  - et Paul Appell, « d'origine alsacienne, de défendre l'idée que le prototype proposé par Foerster n'est pas une idée allemande. »



# CONCLUSION

- **Qu'est-ce une organisation internationale de métrologie ?**

*Une organisation officielle qui donne un caractère permanent à une certaine façon de « faire sciences » :*

Une organisation qui peut être nationale : Académie des sciences, Bureau des longitudes, Conservatoire national des arts et métiers....

Ou internationale : Association internationale de géodésie, Bureau international des poids et mesures ...

*Et un système social, avec ses propres règles et procédures.*

*Pendant une période de stress et de crise, comme une guerre, il est possible de mieux voir les débats internes entre ses membres, et de mieux mettre en évidence le "capital institutionnel, scientifique et symbolique" de chaque acteur. L'historien peut alors découvrir la "politique de la vie quotidienne" - une sorte de compromis entre les aspirations professionnelles propres à chaque membre et les comportements stables hérités de l'organisation dont il dépend.*



# HOMOGENÉITÉ ET HÉTÉROGENÉITÉ INSTITUTIONNELLE DU BUREAU DES LONGITUDES

## Homogénéité

- Une équipe complémentaire (scientifiques, militaires, *artistes*) chargée d'évaluer les questions scientifiques, techniques et administratives.
- Une seule discipline (l'astronomie) mais qui s'ouvre à de nombreuses autres (mécanique céleste, géodésie, instrumentation scientifique, etc.).
- Un profil international de ses membres.
- Une continuité temporelle (une institution multiséculaire).

## Hétérogénéité

- Stratégies de carrière divergentes parmi ses membres ; conflits au sein des départements scientifiques ou militaires dont dépend chaque acteur...
- Rivalités disciplinaires.
- Compétitions nationales et internationales (météorologie, instrumentation scientifique, information astronomique).
- Compétition du Bureau des longitudes avec d'autres institutions similaires en France et à l'étranger.

Une institution scientifique a sa propre façon de travailler à *l'intérieur*, qui ne correspond pas, en général, à son image unitaire qu'elle donne à *l'extérieur*.



- **Que peut-on dire des autres organisations pour la métrologie ?**

*L'établissement du BIPM à Sèvres facilite les échanges avec d'autres institutions parisiennes. Mais crée également une confusion entre la définition d'une métrologie nationale et internationale, et ses acteurs.*

*La création d'un Laboratoire d'essais a accru cette confusion : quelle métrologie (scientifique ou industrielle) pour le « laboratoire du CNAM » ?*

*Quelles que soient les réponses, il n'existait pas en France une institution métrologique nationale où le scientifique aurait pu étalonner ses instruments. Ainsi Marie Curie a déposé son étalon de radium ... au BIPM !*



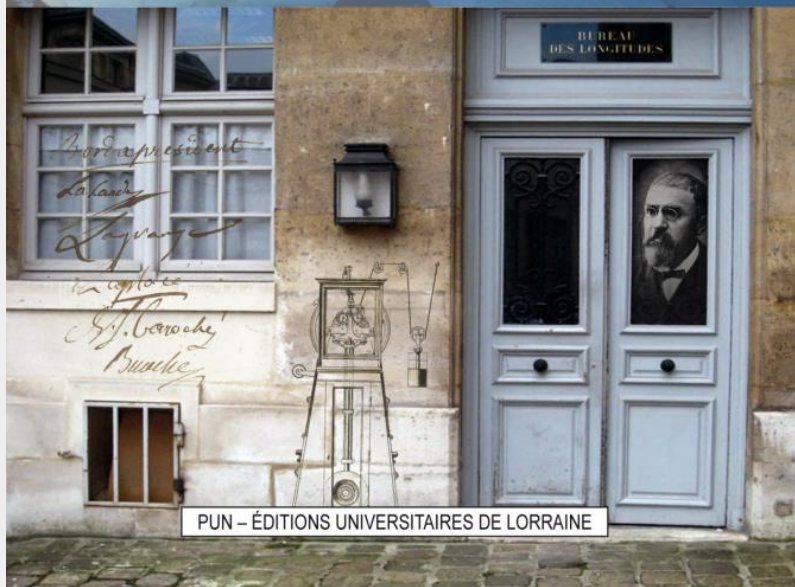




**Pour une histoire  
du Bureau des longitudes (1795-1932)**



Martina Schiavon & Laurent Rollet (dir.)



PUN – ÉDITIONS UNIVERSITAIRES DE LORRAINE

**Merci !**



**LE BUREAU DES LONGITUDES AU PRISME DE SES PROCÈS-VERBAUX  
(1795-1960)**

Dirigé par  
Martina Schiavon & Laurent Rollet

*À paraître très prochainement*

