

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES.

DEUXIÈME SÉRIE. — TOME IV.

SESSION DE 1907.

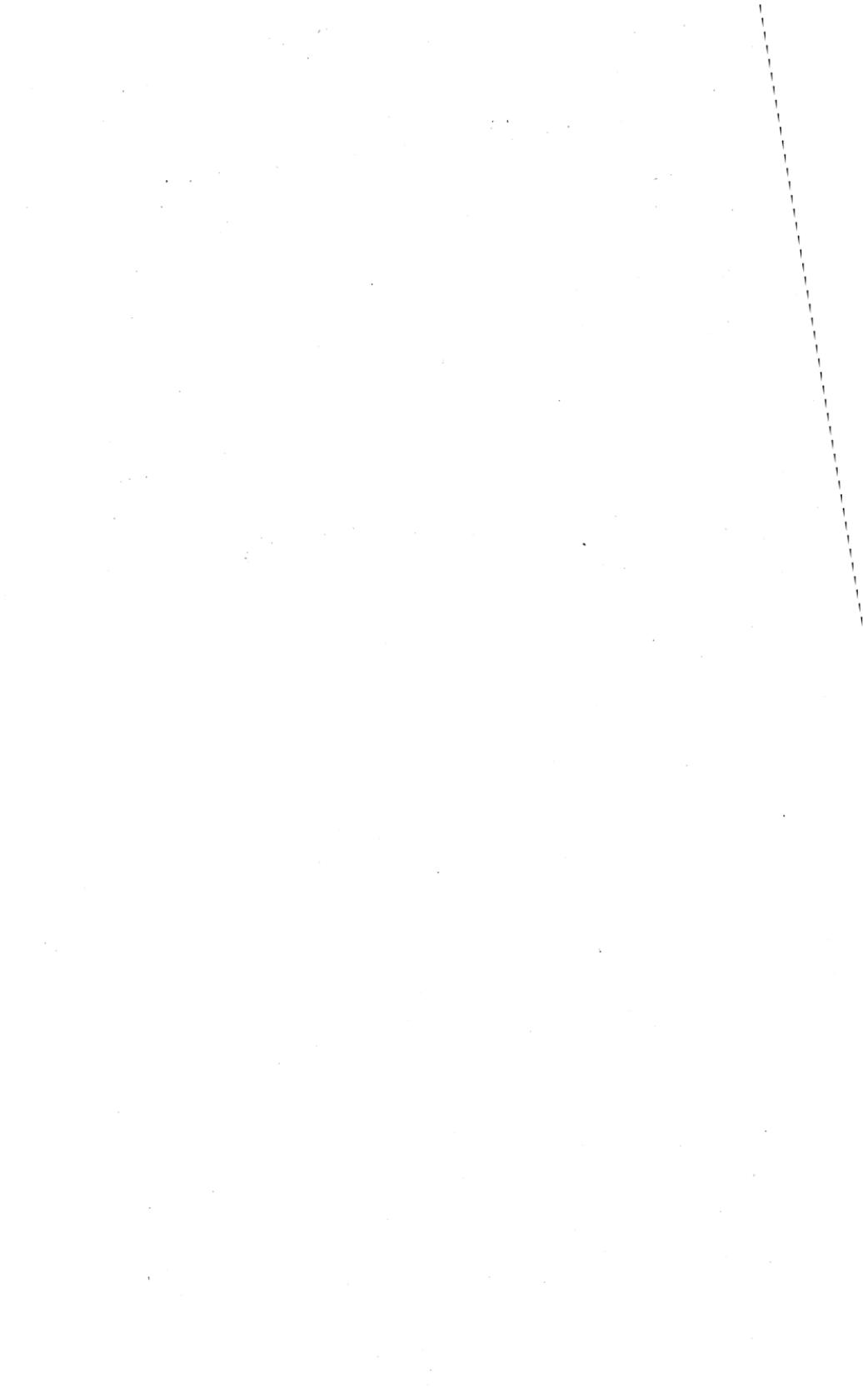


PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1907



LISTE DES MEMBRES

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES,

AU 1^{er} NOVEMBRE 1907.

Président :

1. M. W. FOERSTER, Professeur à l'Université, Ahorn Allee 40, Westend, *Berlin-Charlottenbourg*.

Secrétaire :

2. M. P. BLASERNA, Sénateur du Royaume d'Italie, Président de l'Académie dei Lincei, Professeur à l'Université, via Panisperna 89^b, *Rome*.

Membres :

3. M. A. ARNDTSEN, Directeur général des Poids et Mesures, *Christiania*.
4. M. F. DE P. ARRILLAGA, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, 26, Valverde, *Madrid*.
5. M. L. DE BODOLA, Professeur à l'École Polytechnique, 9, Horansky Utea, *Budapest*.
6. M. N. EGOROFF, Directeur de la Chambre centrale des Poids et Mesures de l'Empire russe, 19, Zabalkansky, *Saint-Petersbourg*.
7. M. R. GAUTIER, Professeur à l'Université, Directeur de l'Observatoire. *Genève*.
8. Sir DAVID GILL, Membre de la Société Royale de Londres, 34, De Vere Gardens, *Londres, W.*
9. M. K.-B. HASSELBERG, Membre de l'Académie des Sciences, *Stockholm*.

10. M. St.-C. HÉPITÈS, Directeur supérieur de l'Institut météorologique et du Service central des Poids et Mesures, 43, boulevard Coltei, *Bucarest.*
11. M. V. VON LANG, Membre de la Chambre des Seigneurs, Membre de l'Académie des Sciences, Professeur à l'Université, 3, Türkenstrasse, *Vienne.*
12. M. E. MASCART, Membre de l'Institut de France, Professeur au Collège de France, 16, rue Christophe-Colomb, *Paris.*
13. M. SAMUEL W. STRATTON, Directeur du Bureau of Standards, *Washington.*
14. M. A. TANAKADATE, Professeur à l'Université impériale, *Tokyo.*
15. M. J.-René BENOÎT, Directeur du Bureau International des Poids et Mesures, *Sèvres.*

Membres honoraires :

1. M. DE MACEDO, Ancien ministre plénipotentiaire du Portugal, *Lisbonne.*
2. M. A.-A. MICHELSON, Professeur à l'Université, *Chicago.*



AVIS IMPORTANT

Il est arrivé, à différentes reprises, que, des instruments ayant été envoyés sans entente préalable au Bureau international des Poids et Mesures pour y être étudiés, il en est résulté, soit pour l'expéditeur, soit pour le Bureau international, l'un ou l'autre des inconvénients suivants :

1° Les envois, portant une adresse insuffisante, sont arrivés au Bureau international après des détours, entraînant des frais et des dérangements.

2° Les précautions nécessaires n'ayant pas été prises en vue des formalités en douane, le Directeur du Bureau s'est vu obligé d'envoyer à Paris une personne qualifiée pour remplir ces formalités, ce qui a occasionné chaque fois une perte de temps pour le personnel, très peu nombreux, du Bureau international.

3° Le Bureau s'est vu obligé, après un examen sommaire des appareils envoyés, de renoncer à en faire une étude à laquelle ils ne se prêtaient pas, alors qu'une brève description des instruments eût permis d'éviter leur transport, souvent onéreux.

Afin de supprimer ces divers inconvénients, le Directeur du Bureau international prie instamment les personnes qui désireraient demander une étude au Bureau de n'envoyer aucun instrument sans lui avoir soumis leur demande et avoir reçu les indications nécessaires aux expéditions.

N. B. — L'adresse **POSTALE** du Bureau international est

Pavillon de Breteuil

SÈVRES (S-et-O)

FRANCE

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

SESSION DE 1907.

PROCÈS-VERBAL

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL,

Mardi 8 octobre 1907.

PRÉSIDENTE DE M. FOERSTER.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF, GAUTIER, GILL, HASSELBERG, VON LANG, MASCART, STRATTON, TANAKADATE.

M. GUILLAUME, invité, assiste à la séance.

La séance est ouverte à 3 heures.

M. le PRÉSIDENT constate que, le *quorum* réglementaire étant dépassé, le Comité est en nombre pour délibérer valablement. Il déclare donc ouverte la session de 1907, en saluant chaleureusement les membres du Comité.

M. le PRÉSIDENT regrette l'absence de M. Hépitès, retenu dans son pays par des circonstances de force majeure, comme il résulte de sa lettre d'excuses. Il déplore que l'état de santé, de moins en moins satisfaisant, de M. de Macedo, ait obligé cet éminent collègue à donner

sa démission. M. de Macedo a fait savoir au bureau du Comité, par une personne de sa famille, qu'il était dans l'impossibilité absolue de continuer sa collaboration au Comité, en exprimant en même temps sa décision de se retirer. Le bureau, malgré tous ses regrets, a compris qu'il devait s'incliner devant cette triste nécessité. Mais le Comité se souviendra toujours avec une profonde gratitude de sa collaboration si éclairée dans les sessions et dans les Conférences Générales. Ces sentiments du Comité, M. le PRÉSIDENT les a traduits en adressant à sa famille l'expression chaleureuse de la haute estime qui restera toujours dans les souvenirs du Comité.

M. le PRÉSIDENT déplore la perte douloureuse que le Comité a éprouvée par la mort de M. Chaney, qui, lui aussi, laissera dans la mémoire du Comité le souvenir d'une précieuse et amicale collaboration.

Par suite de ces deux vacances, le Comité a dû procéder, par cooptation, à l'élection de deux nouveaux collègues, Sir David Gill et M. le Professeur Tanakadate.

M. FOERSTER est certain que le Comité s'associera à l'expression de ses sentiments de chaleureuse bienvenue, avec la même unanimité qu'il a manifestée par son vote.

M. le PRÉSIDENT rappelle encore que, depuis sa dernière session, le Comité a eu à déplorer la mort de deux illustres de ses membres honoraires, M. Thalén et M. Mendeleef. Comme quelques mots ne pourraient pas suffire à caractériser dignement leur grand rôle scientifique, M. le Secrétaire voudra bien comprendre dans son Rapport les commémorations consacrées à ces éminents savants, d'une façon si compétente, par leurs successeurs dans le Comité.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. le Directeur du Bureau international, pour présenter au Comité son Rapport réglementaire.

M. BENOÎT donne lecture du Rapport suivant :

RAPPORT SUR LES EXERCICES 1905-1906 ET 1906-1907.

J'ai à rendre compte, dans ce Rapport, de la marche générale du Bureau international des Poids et Mesures et à rappeler les principaux faits ayant intéressé sa gestion, ainsi que les travaux les plus importants dans lesquels s'est dépensée son activité, pendant la période qui s'est écoulée depuis la précédente session du Comité, en avril 1905, jusqu'à la date actuelle. Je le ferai sous la forme ordinaire, en classant, comme de coutume, sous cinq titres différents, les sujets dont j'ai à parler.

I. — PERSONNEL.

Dans la séance du 15 avril 1905, à la fin de la dernière session, j'avais signalé l'entrée au Bureau de M. Pérard, ancien élève de l'École Polytechnique de Paris, que je venais d'engager pour remplir la place d'Aide laissée vacante par M. Murat, rentré en Roumanie après un passage de près de deux ans dans nos laboratoires. Depuis cette époque, M. Pérard s'est mis au courant des diverses parties de nos services, du maniement de nos instruments et de nos méthodes de mesures et de recherches. Dans ses fonctions, il a montré autant de capacité que de zèle, et fait preuve, à un haut degré, des qualités nécessaires au métrologiste. Il complète, avec ses collègues plus anciens, MM. Maudet et Tarrade, un personnel scientifique, encore trop restreint peut-être, mais que je puis dire excellent, et qu'il est tout à fait désirable de voir nous rester fidèle.

II. — BATIMENTS.

Le Chapitre de l'entretien courant et normal de nos bâtiments se compose toujours, comme il est naturel, à peu près des mêmes articles, parmi lesquels tiennent généralement place au premier rang

des réparations assez fréquentes de nos couvertures d'ardoise, facilement endommagées par les orages et bourrasques, et la remise en état des divers calorifères de l'établissement, après leur service de l'hiver. Nous avons fait monter un grand poêle radiateur à gaz, système Kern, dans la salle principale de l'Annexe neuve de notre Observatoire, salle où sont maintenant rangés dans des armoires un grand nombre d'instruments, qu'il était urgent de mettre à l'abri de l'humidité. L'installation d'un appareil de chauffage dans cette salle avait d'ailleurs été prévue, lors de sa construction, il y a quelques années, et la cheminée avait été faite à l'avance.

Je mentionnerai encore quelques travaux d'égouts, assez importants, nécessités par la mise graduelle hors de service de divers puisards où se déversaient les eaux usées du Pavillon, qui avaient fini par perdre toute capacité absorbante, et nous ont causé pendant quelque temps de sérieux embarras; et enfin la réparation de la façade sud de l'ancien bâtiment des communs, du côté de notre atelier de mécanique, qui en était arrivée à l'état de délabrement le plus complet.

En dehors des travaux précédents, dont les frais rentrent dans les prévisions de l'entretien ordinaire, nous en avons fait exécuter quelques autres plus importants qui avaient été décidés par le Comité dans sa dernière session, et pour lesquels des crédits spéciaux avaient été votés (1).

Le plus considérable a été la réfection de la toiture du bâtiment de l'Observatoire, pour laquelle un devis estimatif avait fait prévoir une dépense de 8500^{fr.} En fait, cette dépense s'est trouvée réduite à 7704^{fr.}, 20, réalisant ainsi une économie sensible.

Par contre, la reconstruction du trottoir sur la partie antérieure de l'Observatoire, et le pavage qui en fait le tour, ont dépassé l'estimation primitive, qui avait été de 3000^{fr.}, et ont coûté 3759^{fr.} Ils ont nécessité quelques travaux accessoires, tels que des remaniements de conduites d'eau et de gaz, et des raccordements de tuyaux de descente pour les eaux pluviales. En outre, au cours de leur exécution, on a reconnu qu'une partie du mur de soutènement qui maintient les terrains de la haute colline surplombant notre bâtiment, mur construit à l'origine beaucoup trop légèrement, menaçait ruine; et il a fallu le reconstruire à son extrémité nord, dans

(1) Voir *Procès-Verbaux* de la session de 1905, p. 107.

une assez grande longueur. Le prix de ces réparations supplémentaires s'est élevé à 670^{fr},98.

Ces arrangements ont été très utiles et ont eu un effet favorable sur les sous-sols de notre bâtiment, au point de vue de la diminution de l'humidité. La galerie dans laquelle est installée notre base d'étalement des fils géodésiques a notablement gagné à ce point de vue ; et nous ne voyons plus se produire, au bas de l'escalier profond qui conduit au dépôt des Prototypes, les mares d'eau stagnante qui s'y accumulaient, par suintement au travers des murailles, lorsque le temps restait pluvieux d'une façon un peu prolongée.

Enfin le Comité avait décidé de consacrer une somme de 2000^{fr} à l'amélioration du caveau où sont conservés les Prototypes fondamentaux du Système métrique, et qui, laissé depuis sa construction avec ses parois et son plafond en briques grossières, à l'état brut, avait véritablement une apparence misérable et peu digne de la destination qui lui est assignée. Pour mettre cette décision à exécution, il était nécessaire de retirer les Prototypes et de les placer provisoirement dans un autre dépôt. Cette opération a été faite le 25 mai 1905, quelques semaines après la fin de la dernière session, en présence de M. Mascart, seul Membre du Comité alors présent à Paris, et de M. Dejean, Directeur général des Archives nationales. Les Prototypes et leurs témoins ont été transportés, avec les soins nécessaires, et enfermés dans le coffre-fort du caveau supérieur. Après fermeture de ce dépôt provisoire, l'une des clefs a été remise au Directeur des Archives. Il a été immédiatement dressé un Procès-Verbal de l'opération (1).

(1)

PROCÈS-VERBAL.

« En vertu d'une décision prise le 13 avril 1905 par le Comité international des Poids et Mesures réuni en séance, et en conformité avec l'article 18 du Règlement annexé à la Convention internationale du Mètre ; en présence de M. Dejean, Directeur général des Archives nationales, dépositaire de l'une des clefs du caveau des Prototypes internationaux, de M. Mascart, Membre de l'Institut de France, Membre du Comité international des Poids et Mesures, et de M. J.-René Benoît, Directeur du Bureau international, il a été procédé, avec la coopération du personnel scientifique du Bureau international, au transport des étalons prototypes du Mètre et du Kilogramme et de leurs témoins, du caveau ordinaire où ils étaient enfermés, au caveau supérieur de l'Observatoire du Bureau international, où ils resteront provisoirement déposés. Lesdits étalons et témoins, auxquels on a joint les deux nouveaux témoins du Kilogramme international, savoir les Kilo-

L'arrangement du caveau a consisté en premier lieu dans le ravalement des parois, qui ont été d'abord enduites d'une couche de ciment, et ensuite couvertes, murailles et plafond, d'un revêtement en carreaux céramiques de couleur blanche. Le coffre-fort, surélevé de la hauteur de deux marches, a été remis à neuf et couvert d'un marbre. Une longue table en ardoise, sur pieds en fer, a été établie contre l'un des murs. Enfin, on a installé un éclairage par lampes à incandescence. Le dépôt des Prototypes, ainsi transformé, présente maintenant un aspect qu'on pourrait presque dire élégant, et qui ne laisse, semble-t-il, rien à désirer. Il est prêt à recevoir les Prototypes, qui pourront y être transportés pendant la session actuelle. Cette réparation a coûté 1909^{fr.}

En récapitulant, le coût de l'ensemble des travaux dont il vient d'être rendu compte est monté au total à 14043^{fr.},18, dépassant de 500^{fr.} environ la prévision, par suite des travaux accessoires qu'ils ont entraînés. Ils ont été faits sous la direction de notre architecte ordinaire M. Chameroi, qui en a contrôlé l'exécution et en a révisé tous les comptes. Les dépenses ont été soldées, en presque totalité, sur l'exercice de 1905.

III. — MACHINES ET INSTRUMENTS.

Les beaux appareils, construits par M. Jobin, qui ont servi à la nouvelle détermination, faite par les méthodes interférentielles de MM. Fabry et Perot et en collaboration avec eux, du rapport des longueurs d'ondes lumineuses à l'unité métrique, ont été, après l'achèvement de cette détermination au Conservatoire des Arts et

grammes étalons n° 8 (marqué 41) et 32, et le Kilogramme étalon n° 1 précédemment retiré du Dépôt pour les comparaisons décidées par le Comité international, ont été enfermés dans le coffre-fort du caveau supérieur. Ce coffre-fort ayant été refermé ainsi que le caveau, l'une des deux clefs a été remise, en quadruple exemplaire, à M. le Directeur général des Archives nationales, et l'autre est restée aux mains du Directeur du Bureau.

» Les étalons prototypes et les témoins ont été trouvés en bon ordre; en foi de quoi le présent Procès-Verbal a été signé, au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, le 25 mai 1905. »

Signé :

DEJEAN, MASCART, BENOÎT.

Métiers, rapportés au Bureau international, et ont pris place dans nos collections. Ils en sortiront sans doute quelque jour, pour servir, comme il est arrivé à l'appareil de Michelson, à de nouvelles applications des phénomènes interférentiels à des questions de Métrologie.

Le transport au Compte II, décidé par le Comité, des frais relatifs aux études précédentes, comme aussi de ceux relatifs à la question de la masse spécifique de l'eau, en déchargeant notre Compte III d'une somme assez considérable sur les dépenses qui y avaient été provisoirement inscrites, nous a permis d'introduire, dans nos installations et dans notre matériel scientifique, un certain nombre de perfectionnements ou d'augmentations utiles.

Le plus important, comme le plus coûteux, de ces perfectionnements a été l'accroissement de notre batterie d'accumulateurs. Lorsque cette batterie a été installée, il y a six ans, nous avions prévu que, avec l'emploi si commode et sans cesse croissant que nous faisons de l'électricité pour l'éclairage de nos salles et de nos instruments et pour la mise en action de divers moteurs, nous pouvions être amenés assez rapidement à désirer une capacité plus grande. En conséquence, nous avons fait choix de vases capables de contenir un nombre de plaques supérieur à celui auquel des considérations d'économie nous avaient fait nous arrêter d'abord. En portant le nombre de plaques, par élément, de 9 à 15, nous avons augmenté la capacité de la batterie dans le rapport de 7 à 4, et l'avons portée à 175 ampères-heures environ, sous une tension de 88 volts, ou au double sous une tension de 44 volts, qui est celle sous laquelle presque tous nos circuits fonctionnent habituellement. Dans ces conditions, cette batterie, chargée une fois par semaine, satisfait amplement à tous nos besoins actuels, sans être jamais soumise à des régimes excessifs, et nous suffira jusqu'au moment, qu'il est peut-être sage de prévoir pour un avenir plus ou moins éloigné, où nous aurons à multiplier encore les applications du courant électrique.

Parmi les instruments dont s'est enrichi notre laboratoire, je citerai au premier rang un grand cathétomètre de Jobin, dit *visueur universel*, dont la lunette à micromètre peut recevoir un déplacement horizontal, parallèle à son axe, mouvement qui n'existe pas dans les cathétomètres des modèles ordinaires, et qui est utile en particulier dans certaines mesures interférentielles.

Nous nous sommes décidés à acquérir à titre définitif les séries

de résistances qui ont fait partie d'un ensemble d'appareils, dont M. Guillaume s'est servi, il y a quelques années, dans ses études sur le coefficient de variation de résistivité du mercure avec la température, séries qui nous avaient été prêtées pour cet objet, et depuis laissées obligeamment entre nos mains par le constructeur M. Carpentier. Je dois signaler, à cette occasion, que M. Carpentier a, d'autre part, généreusement fait don au Bureau international des instruments pour la comparaison des étalons de résistance, qu'il avait spécialement étudiés et construits à propos du travail fait par moi sur cette question, et dans lequel il m'avait prêté son aide et sa collaboration, il y a une vingtaine d'années. Ces instruments comprennent un *pont à corde*, complété par quatre bobines en gros fil de maillechort, avec son échelle transparente, un galvanomètre de Thomson et une clef à inversion.

Nous ne possédions, jusqu'à présent, aucun appareil pouvant nous permettre de mesurer un angle. Nous avons comblé cette lacune en achetant un tachéomètre et un théodolite, de petit modèle, de la maison Morin, qui nous ont déjà rendu divers services. Je me borne à mentionner encore trois micromètres de MM. Picard frères, servant à déterminer rapidement de petites épaisseurs dans diverses conditions; un appareil de projection de Pellin; un ampèremètre à shunts de Chauvin et Arnoux, permettant de mesurer des intensités de courants, depuis 0,01 ampère jusqu'à 25 ampères; un appareil Gouy à distiller le mercure dans le vide, etc.

Pour la continuation de nos études sur les fils géodésiques, nous avons monté une nouvelle série de 6 fils d'invar de 2,4^m, munis de réglettes du modèle le plus récent et le plus perfectionné. Ils constituent aujourd'hui nos fils étalons de premier ordre. Quatre autres fils, dont deux de 25^m, un de 72^m, et le dernier de 168^m, ont été également montés, pour être employés dans des occasions dont j'aurai à parler dans un instant.

Le modeste matériel de notre atelier a été enrichi d'un étalonneur.

Nous avons dû acheter, pour nos bureaux, un nouvel arithmomètre Thomas, de la maison Payen, pour remplacer l'un de nos anciens, que près de trente ans de service continu avaient usé au point de le rendre définitivement irréplicable.

Enfin, il importe de mentionner que la décision prise par le Co-

mité, dans sa séance du 11 avril 1905 (1), sur la proposition de M. de Bodola, de doubler le nombre des Kilogrammes témoins conservés dans le dépôt des Prototypes auprès du Kilogramme international, a été mise à exécution. Sur les quatre Kilogrammes qui restaient encore disponibles, nous en avons choisi deux, et avons obtenu sans difficulté, après quelques démarches, leur cession au Bureau international par le Conservatoire des Arts et Métiers, dont ces Prototypes sont devenus la propriété après la disparition de la Section française de la Commission internationale du Mètre. Ces Kilogrammes, qui portent les n^{os} 32 et 41, ont été constamment conservés au Bureau depuis leur première détermination, et n'avaient jamais été touchés, jusqu'au moment où ils ont été compris dans l'importante série de comparaisons dont j'ai rendu compte dans mon Rapport à la précédente session; ces comparaisons ont prouvé leur parfaite invariabilité depuis l'origine. Ils ont été enfermés dans le dépôt provisoire, avec les autres témoins, lors du transport des Prototypes dont il a été question précédemment.

Le remboursement du prix de ces kilogrammes, montant à 6059^{fr}, 10, a été effectué au Conservatoire des Arts et Métiers, le 9 novembre 1905.

IV. — COMPTES.

Pour faire suite à mon Rapport de la précédente session, j'ai à rendre compte des deux exercices financiers de 1905 et 1906. Je le ferai sous la forme habituelle, en passant en revue successivement les différents Comptes dans lesquels se divise la comptabilité du Bureau international.

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

D'après les *Procès-verbaux* de 1905 (p. 10 et 31), le

Compte I possédait, au commencement de l'exercice de 1905, un actif disponible de.....	23140,08
	fr
A reporter.....	23140,08

(1) *Procès-Verbaux*, 1905, p. 113.

	Report.....	fr 23140,08
<p>Ce Compte n'a pas d'autres sources de recettes, sauf le cas exceptionnel de l'accession d'un nouvel État à la Convention du Mètre, que les produits des <i>taxes des vérifications</i> exécutées par le Bureau international. Ces produits doivent, conformément à la règle prescrite et appliquée depuis plusieurs années, être partagés entre le Compte I et le Compte IV (<i>Caisse de secours et de retraites</i>), ce dernier devant recevoir 30 p. 100 des recettes perçues de ce chef, sans toutefois que la somme qui lui est versée puisse dépasser 1000^{fr}. Les <i>taxes de vérifications</i> ayant fourni, au cours de l'année 1905, une somme totale de 2951^{fr},60, il y a lieu, d'après la règle précédente, d'inscrire aux recettes du Compte I une somme de..</p>		
		<u>2066,10</u>
Le total des actifs du Compte I s'est donc élevé à....		25206,18
<p>D'autre part, on a, d'après une décision du Comité (<i>Procès-verbaux</i> de 1905, p. 107), transféré au Compte I la dépense relative à la revision et transformation de notre balance Ruprecht n° 4, qui avait été imputée provisoirement sur le Compte III, et qui se montait à.....</p>		
		5105,65
Il en résulte que le Compte I, à la fin de l'exercice de 1905, restait avec un actif disponible de... ..		<u>20100,53</u>
<p>Au cours de l'année 1906, les recettes des <i>taxes de vérifications</i> se sont élevées à 3392^{fr},40, dont les 30 p. 100 dépassent 1000^{fr}, et ont, par conséquent, suivant la même règle, donné au Compte I une somme de.....</p>		
		2392,40
<p>Aucune nouvelle dépense n'ayant d'ailleurs été inscrite sur ce Compte, il a terminé l'exercice de 1906 avec un actif disponible de.....</p>		
		<u>22492,93</u>

II. — Frais des étalons et témoins internationaux.

Le Compte II restait, au commencement de 1905 (<i>Procès-verbaux</i> de 1905, p. 10 et 31), avec un actif disponible de.....	fr 31431,45
	<u>31431,45</u>
A reporter.....	31431,45

	Report	31431,45 ^{fr}
En 1905, il a été payé, sur ce Compte, au Conservatoire des Arts et Métiers, pour l'achat de deux nouveaux Kilogrammes à ajouter à ceux déjà conservés comme témoins dans le dépôt des Prototypes		<u>6059,10</u>
L'actif disponible restait donc, à la fin de 1905, de....		25372,35

En 1906, toutes les dépenses relatives aux recherches fondamentales, exécutées par le Bureau, sur la question de la masse du décimètre cube d'eau, étant définitivement liquidées, on a pu mettre à exécution la décision du Comité de reverser sur le Compte II celles de ces dépenses qui avaient été, au courant des années précédentes, temporairement imputées sur le Compte III.

D'après le relevé qui en a été fait sur nos livres de comptabilité, les dépenses totales occasionnées par ces études peuvent être classées de la manière suivante :

1. Appareil pour la mesure des cylindres, annexé au Comparateur universel :		
Divers, fournitures de métaux et pièces diverses.....	787,75 ^{fr}	
Bariquand et Marre, construction de l'appareil.....	<u>2762,65</u>	
		3550,40 ^{fr}
2. Appareil pour les pesées hydrostatiques :		
Bariquand et Marre.....		1105,00
3. Cylindres (pour la méthode de contact) :		
Divers, fourniture de métal et construction	877,55	
Jobin, polissage.....	<u>1152,60</u>	
		2030,15
4. Cubes (pour la méthode interférentielle) :		
Jobin.....		<u>3831,00</u>
		10516,55
Sur ces dépenses, on a déjà antérieurement inscrit au Compte II : en 1897 (<i>Procès-</i>		
A reporter.....		<u>10516,55</u>

	Report	10516,55 ^{fr}
	<i>verbaux</i> de 1899, p. 17 et 31).....	5308,65
	en 1900 (<i>Procès-verbaux</i> de 1901, p. 79)....	<u>533,50</u>
		5842,15
Il restait donc à transporter du Compte III au Compte II, conformément aux décisions du Comité, une somme de.....		<u><u>4674,40</u></u>

qui se décompose en :

1. Appareil pour la mesure des cylindres.		
Divers		787,75
2. Cylindres : métal et construction :		
Divers	594,05 ^{fr}	
Cylindres : Jobin, polissage.....	<u>1152,60</u>	
		1746,65
3. Cubes : Jobin		2140,00
		<u>4674,40</u>

En déduisant cette dépense des actifs disponibles au commencement de 1906, qui étaient, comme on vient de le voir, de.....	<u>25372,35</u>
on trouve que le Compte II reste, à la fin de 1906, avec un actif disponible de.....	<u><u>20697,95</u></u>

La même décision a été prise par le Comité en ce qui concerne les frais du second des grands travaux relatifs aux bases du Système métrique, dont le Bureau s'est occupé ces dernières années, c'est-à-dire de la nouvelle détermination du Mètre en longueur d'ondes lumineuses, qui a été faite en collaboration avec MM. Fabry et Pérot. Les dernières dépenses affectées à cet objet ayant été soldées au commencement de l'année courante, il y aura lieu, par conséquent, de transporter de même au Compte II les sommes en question qui ont été inscrites temporairement au Compte III. Dès à présent, il est possible d'en établir, comme pour les précédentes, le relevé définitif, dont les détails peuvent être classés de la manière suivante :

Acieries d'Imphy : Acier-nickel invar pour la construction des étalons interférentiels	fr 692,10
Jobin : Construction des étalons interférentiels	3165,00
» Glaces pour les étalons	2576,00
» Supports, semelles, accessoires	1778,00
» Lame étalon, montée sur pied et coulisse	650,00
Divers : indemnités, personnel, frais de calculs et de copies	<u>1400,00</u>
	10261,10

Le report de cette somme au Compte II sera donc fait dans les Comptes de l'exercice 1907.

III. — Frais annuels.

Au commencement de l'exercice de 1905, le Compte III possédait (*Procès-verbaux* de 1905, p. 16 et 33) un actif disponible de..... fr
130723,91

Pendant le courant de l'année 1905, les recettes de ce Compte ont été les suivantes :

1. Versements faits par les États :

Contributions réglementaires pour 1905 (1)....	fr 95768,00	
A reporter.....	95768,00	<u>130723,91</u>

(1) Cette somme de.....	fr 95768,00
représente les 100000 ^{fr} de la contribution réglementaire :	
<i>moins</i> les contributions versées par anticipation en 1904.....	fr 4103,00
» la contribution du Danemark, non rentrée.....	151,00
	<u>4254,00</u>
<i>plus</i> une petite erreur sur un versement antérieur du Portugal, rectifiée pendant cet exercice..	22,00
	<u>4232,00</u>
	<u><u>100000,00</u></u>

Report.....	95768,00	fr	130723,91	fr
Contributions arriérées des exercices précédents ⁽¹⁾	3245,00			
Contributions anticipées pour 1906 ⁽²⁾	<u>1172,00</u>			
			100185,00	fr
2. Intérêts bonifiés :				
Par la Caisse des Dépôts et Consignations.....	3433,37			
Par Sourmais et C ^{ie}	<u>48,55</u>			
			3481,92	
3. Fourniture d'étalons décimétriques.....			600,00	
4. Enfin, conformément à ce qui a été dit plus haut, on a reversé au Compte III une somme de.....			<u>5105,65</u>	
imputée définitivement sur le Compte I..			109372,57	
Le total des actifs du Compte III s'est donc élevé,				
en 1905, à.....			<u><u>240096,48</u></u>	

Les dépenses faites sur ce même Compte III, en 1905, ont été les suivantes :

	Prévisions.	Dépenses.	En plus.	En moins.
A. Personnel (Directeur, Direc- teur-adjoint, Aides, Mécani- cien, Garçon de bureau, Personnel auxiliaire pour études thermométriques)....	48520	fr 41881,50		fr 6638,50
B. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000,00		
C. Frais généraux d'administration :				
1. Entretien des bâtiments, dé- pendances, mobilier.....	6000	fr 17950,18	fr 11950,18	
A reporter.....	60520	65831,68	11950,18	6638,50

(¹) Pérou (1902-1903-1904)..... 3245,00

(²) République Argentine (1906)..... 1172,00

	Prévisions.	Dépenses.	En plus.	En moins.
	fr	fr	fr	fr
Report.....	60520	65831,68	11950,18	6863,50
2. Achat d'instruments et entre- tien des machines et instru- ments.....	9000	7267,50		1732,50
3. Frais d'atelier.....	800	491,93		308,07
4. Frais de laboratoire.....	2000	1862,65		137,35
5. Frais de chauffage.....	3600	2846,50		753,50
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur.....	3000	2199,40		800,60
7. Concession d'eau.....	150	106,90		43,10
8. Primes d'assurances.....	350	352,50	2,50	
9. Frais de bureau.....	1000	779,55		220,45
10. Bibliothèque.....	1000	1110,55	110,55	
11. Frais d'impressions et publica- tions.....	9000	3815,14		5184,86
12. Frais de secrétariat.....	1000	471,65		528,35
13. Frais divers et imprévus.....	3580	3113,35		466,65
14. Réserve.....	5000	5000,00		
	<u>100000</u>	<u>95249,30</u>	<u>12063,23</u>	<u>16813,93</u>

Le total des actifs, pendant l'année 1905, ayant donc été de..... fr 240096,48
 et le total des dépenses, pendant le même exercice, de..... fr 95249,30
 il en résulte que le Compte III possédait, à la fin de cet exercice, un actif disponible de..... fr 144847,18

Pendant l'année 1906, les recettes du Compte III ont été les suivantes :

1. Versements faits par les États :

Contributions réglemen- taires pour 1906 (1)....	fr <u>96639,00</u>
A reporter.....	96639,00

(1) Cette somme de..... fr 96639,00
 représente les 100 000^{fr} de la contribution réglementaire :
 moins la contribution de la République Argentine,
 versée par anticipation en 1905..... fr 1172,00
 A reporter..... fr 1172,00 96639,00

Report.....	96639,00	fr
Contributions arriérées des exercices précédents (1).	<u>1209,00</u>	
		97848,00

2. Intérêts bonifiés :

Par la Caisse des Dépôts et Consignations.....	4141,91	
Par Sourmais et C ^e	<u>105,90</u>	
		4247,81

3. Enfin, il a été remboursé au Compte III
par le Compte II, ainsi qu'on l'a expliqué
précédemment, une somme de.....

4674,40

106770,21

Le total des actifs du Compte III s'est donc élevé,
en 1906, à.....

251617,39

Les dépenses de ce Compte, sur le même exercice, ont été les
suivantes :

Report.....	1172,00	fr	96639,00	fr
<i>moins</i> les contributions du Pérou pour 1902 et 1903, rentrées et rendues aux autres Gouverne- ments. (Voir <i>Proc.-verb.</i> de 1905, p. 77.),	<u>2189,00</u>			

3361,00

100000,00

(1) Danemark (1905).....	151,00	
Pérou (1905).....	<u>1058,00</u>	

1209,00

	Prévisions.	Dépenses.	En plus.	En moins.
A. Personnel (Directeur, Directeur-Adjoint, Aides, Mécanicien, Garçon de bureau, Personnel auxiliaire pour études thermométriques).....	48520 ^{fr}	42978,40 ^{fr}		5541,60 ^{fr}
B. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000,00		
C. Frais généraux d'administration:				
1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier.....	6000	6512,11	512,11 ^{fr}	
2. Achat d'instruments et entretien des machines et instruments.....	9000	5140,70		3859,30
3. Frais d'atelier.....	800	694,44		105,56
4. Frais de laboratoire.....	2000	2739,50	739,50	
5. Frais de chauffage.....	3600	2062,20		1537,80
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur.....	3000	1771,00		1229,00
7. Concession d'eau.....	150	259,82	109,82	
8. Primes d'assurances.....	350	352,50	2,50	
9. Frais de bureau.....	900	861,83		38,17
10. Bibliothèque.....	1000	1518,60	518,60	
11. Frais d'impressions et publications.....	9000	8277,69		722,31
12. Frais de secrétariat.....	1000	34,20		965,80
13. Frais divers et imprévus.....	3680	3586,95		93,05
14. Réserve.....	5000	5000,00		
	<hr/> 100000	<hr/> 87789,94	<hr/> 1882,53	<hr/> 14092,59

La seule observation que provoque l'examen des Tableaux qui résument les deux exercices de 1905 et 1906 se rapporte à l'excédent apparent considérable, par rapport aux prévisions, des dépenses sous le titre *Entretien des bâtiments*, sur le premier de ces exercices. Dans ce Chapitre sont en effet compris, en outre des dépenses ordinaires afférentes chaque année à cet objet, les frais des réparations extraordinaires, décidées par le Comité, avec crédits spéciaux, dont il a été question plus haut, c'est-à-dire la réfection de la toiture du bâtiment de l'Observatoire, la construction d'un trottoir carrelé et la pose d'un pavage sur tout le pourtour de ce bâtiment, et la mise en bon état du dépôt des Prototypes. Sur le coût total de ces réparations, qui, ainsi que je l'ai dit, s'est élevé, avec les travaux

accessoires qu'elles ont entraînés, à 14043^{fr}, 18, la plus grande partie, soit 13414^{fr}, 44, a été payée sur l'exercice de 1905; le reliquat, soit 628^{fr}, 74, sur celui de 1906. Les dépenses d'entretien ordinaires sont donc rentrées dans les conditions normales.

Si, du total des actifs du Compte III, à la fin de 1906,	
indiqué précédemment.....	251617,39 ^{fr}
on déduit le total des dépenses du même exercice.....	<u>87789,94</u>
on trouve que ce Compte possédait, à la fin de cet exer-	
cice, un actif disponible de.....	<u><u>163827,45</u></u>

IV. — Caisse de secours et de retraites.

La *Caisse de secours et de retraites*, qui constitue, comme on sait, un Compte complètement séparé des autres, possédait, au commencement de l'exercice de 1905 (*Procès-verbaux* de 1905, p. 18 et 35) :

1° Un capital, placé en rentes 3 % fran-	
çaises, représentant 1143 ^{fr} de rente, et	
ayant coûté, avec commission, courtage	
et impôt.....	38476,60 ^{fr}
2° Un solde en espèces, en caisse, de.....	<u>1989,60</u>
	40466,20 ^{fr}

Pendant l'exercice de 1905, la Caisse des retraites a reçu :

Retenues sur les traitements.....	800,40
Intérêts du capital placé.....	1188,00
Taxes de vérifications.....	<u>885,50</u>
	2873,90
	<u><u>43340,10</u></u>

D'autre part, il a été acheté, pendant l'année 1905 (26 janvier), 60^{fr} de rente 3 %, ayant coûté, au cours du jour.....

1968,55

A la fin de 1905, la Caisse des retraites possédait donc 1203 ^{fr} de rente, représentant, <i>au prix d'achat</i> , un capital de.	40445,15 ^{fr}
et un solde en espèces de.....	<u>2894,95</u>
Donc, à la fin de l'exercice, un actif total de	43340,10 ^{fr}

Pendant l'exercice de 1906, la Caisse des retraites a reçu :

Retenues sur les traitements	820,40
Intérêts du capital placé	1267,50
Taxes de vérifications	<u>1000,00</u>
	3087,90
	<u><u>46428,00</u></u>

D'un autre côté, il a encore été acheté pour ce Compte, pendant l'année 1906, en deux fois (17 janvier et 27 septembre), 160^{fr} de rente, qui ont coûté, avec commission, courtage et impôt.....

	<u><u>5225,70</u></u>
--	-----------------------

Il en résulte que, à la fin de l'exercice de 1906, la Caisse des retraites possède 1363 ^{fr} de rente, représentant, <i>au prix d'achat</i> , une somme de.....	45670,85
et un solde en espèces, en caisse, de.....	<u>757,15</u>
Soit un actif total de	46428,00

La Caisse de secours et retraites n'a eu, jusqu'à présent, à faire face à aucune obligation. Son actif serait donc, au besoin, entièrement disponible. Mais il importe de remarquer encore une fois que, la presque totalité de cet actif étant représentée par des titres, dont la valeur est sans cesse variable, suivant leur cours sur le marché, l'avoir réel de la Caisse des retraites, à un moment donné, ne peut jamais être donné par ces chiffres que d'une façon approximative.

V. — Fonds de réserve.

Le fonds de réserve s'accroît chaque année des intérêts de son capital, et d'une somme de 5000^{fr}, reprise, par décision du Comité, sur les actifs disponibles du Compte III.

Au commencement de l'exercice de 1905, le fonds de réserve possédait (<i>Procès- verbaux</i> de 1905, p. 18 et 35) un actif disponible de.....		fr 13066,28
Augmenté des intérêts de cette somme à 2 % bonifiés par la Caisse des Dépôts et Con- signations.....	fr 261,33	
et de la reprise sur les actifs du Compte III.	5000,00	
		<hr/> 5261,33
cet actif était devenu, à la fin de cet exercice.		18327,61
En 1906, ce Compte a reçu encore : en in- térêts à 2 % bonifiés par la Caisse des Dépôts et Consignations.....	366,54	
et reportés du Compte III.	5000,00	
		<hr/> 5366,54
Le fonds de réserve possédait donc, à la fin de l'exercice de 1906, un actif de.....		<hr/> <hr/> 23694,15

D'après une décision prise par le Bureau du Comité, en octobre 1906, cette dernière somme a été retirée (au commencement de 1907) de la Caisse des Dépôts et Consignations, pour constituer désormais, comme celui de la Caisse de secours et retraites, un compte complètement séparé, dont le capital sera transformé également en titres de rentes.

En tenant compte de cette dernière disposition, la vérification générale de notre comptabilité résultera de l'égalité entre la somme des actifs disponibles indiqués pour les trois Comptes I, II et III ci-dessus, et la somme des soldes restant effectivement, au même

moment, dans nos trois Comptes à la Caisse des Dépôts et Consignations, chez nos banquiers MM. Sourmais et C^{ie}, et dans la caisse du Bureau.

Or, en récapitulant les résultats, donnés ci-dessus, pour la situation financière à la fin de l'année 1906, nous trouvons les actifs disponibles suivants :

Compte I.....	22492,93	fr
» II.....	20697,95	
» III.....	163827,45	
Total	207018,33	

D'un autre côté, d'après les relevés officiels qui nous sont fournis, à la fin de l'exercice, par la Caisse des Dépôts et Consignations, et par MM. Sourmais et C^{ie}, et d'après nos livres de comptabilité, nous avons au 31 décembre 1906 :

Solde à la Caisse des Dépôts et Consignations.....	199859,55	fr
» chez MM. Sourmais et C ^{ie}	1492,05	
» dans la caisse du Bureau	5666,73	
Total égal.....	207018,33	

Je compléterai ce Compte rendu, comme d'habitude, en y ajoutant les Tableaux des versements qui ont été faits par les États pendant les deux exercices 1905 et 1906.

VERSEMENTS FAITS AU COMPTE DU BUREAU INTERNATIONAL EN 1905.

		Contributions		
		arriérées.	pour 1905.	anticipées.
Janv. 31	France.....		8844	fr
Fév. 9	Italie.....		7483	
» 14	Mexique.....		3099	
» 14	Suisse.....		756	
Mars 14	Pérou (1902-1903-1904)....	3245		fr
Avril 17	Allemagne.....		12773	
	A reporter.....	3245	32955	

		Contributions		
		arriérées.	pour 1906.	anticipées.
		fr	fr	
		Report	3245	32955
Mai	2	Autriche		5893
»	2	Hongrie		4384
»	2	Japon		7181
»	27	Serbie		605
»	31	Belgique		1587
Juin	13	Espagne		4233
Sept.	11	Grande-Bretagne et Irlande.		6425
Oct.	28	États-Unis d'Amérique		11565
»	30	Russie		19501
Nov.	28	Roumanie		1436
Déc.	18	République Argentine		1172
			<u>3245</u>	<u>95768</u>
				<u>1172</u>
			100185	

VERSEMENTS FAITS AU COMPTE DU BUREAU INTERNATIONAL EN 1906.

		Contributions	
		arriérées.	pour 1906.
			fr
Janv.	10	Suède	1159
»	24	Danemark	151
»	26	Norvège	507
»	28	Italie	7243
Fév.	3	France	8474
»	10	Danemark	145
»	17	Suisse	725
»	21	Mexique	2969
»	21	Allemagne	12240
Mars	9	États-Unis d'Amérique	11661
»	26	Russie	18685
»	30	Espagne	4056
Avril	17	Autriche	5649
»	17	Hongrie	4200
»	17	Portugal	1159
		A reporter	<u>151</u>
			<u>78872</u>

			Contributions	
			arriérées.	pour 1906.
			fr	fr
		Report.....	151	78872
Mai	17	Pérou (1905).....	1058	
»	17	Pérou.....		1037
Juin	9	Roumanie.....		1376
Juill.	9	Japon.....		7025
Oct.	11	Belgique.....		1521
»	17	Grande-Bretagne et Irlande...		6228
Nov.	1	Serbie.....		580
			<hr/>	<hr/>
			1209	96639
			<hr/>	<hr/>
			97848	

A la fin de l'année 1906, toutes les parts contributives pour cet exercice avaient été normalement versées, aussi bien que celles qui étaient encore dues sur les exercices précédents, en sorte qu'il ne restait plus, à cette date, aucun arriéré à rentrer.

Comme toujours, nous ne nommons que pour mémoire le Vénézuéla, qui a cessé, depuis 1885, de verser ses contributions et dont la dette totale, vis-à-vis des autres Gouvernements de la Convention, monterait actuellement à 10965^{fr}.

J'ajouterai enfin le Tableau des versements qui ont été effectués depuis le 1^{er} janvier de l'année courante jusqu'à la date actuelle.

VERSEMENTS FAITS AU COMPTE DU BUREAU INTERNATIONAL EN 1907.

Janvier	2	République Argentine.....	1165
»	21	Italie.....	7285
»	31	France.....	8524
Février	4	Suède.....	1165
»	4	Portugal.....	1165
»	13	Mexique.....	2987
»	21	Norvège.....	510
»	21	États-Unis d'Amérique.....	11875
			<hr/>
A reporter.....			34676

		Report.....	34676 ^{fr}
Février	27	Danemark.....	145
Mars	14	Suisse.....	728
Avril	5	Russie.....	19015
»	15	Allemagne.....	12312
Avril	16	Espagne.....	4080
»	24	Autriche.....	5682
»	24	Hongrie.....	4225
Mai	21	Japon.....	7212
Juillet	18	Roumanie.....	1384
Août	13	Grande-Bretagne et Irlande.....	6339
			<u>95798</u>

En outre, le Canada a versé, par l'intermédiaire de l'Ambassade Anglaise à Paris :

Pour sa contribution d'entrée.....	7798 ^{fr}
» » annuelle.....	786

COMPTES DE 1905 ET 1906.

COMPTES DE 1905.

RECETTES.

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

Actifs au commencement de l'année 1905 :	
Actifs disponibles.....	fr 23140,08
Recettes des taxes de vérifications.....	2066,10
	<hr/>
Balance.....	25206,18
	<hr/>

COMPTES DE 1905.

RECETTES.

II. — Frais des étalons et témoins internationaux.

Actifs au commencement de l'année 1905 :	
Actifs disponibles.....	fr 31431,45
	<hr/>
Balance.....	31431,45
	<hr/>

COMPTES DE 1905.

DÉPENSES.

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

Rendu au Compte III :	
Remise à neuf et transformation de la balance Rueprecht n° 1.....	5105,65 ^{fr}
Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :	
Actifs disponibles.....	<u>20100,53</u>
Balance.....	<u>25206,18</u>

COMPTES DE 1905.

DÉPENSES.

II. — Frais des étalons et témoins internationaux.

Conservatoire des Arts-et-Métiers : Achat de 2 kilogrammes Prototypes.....	6059,10 ^{fr}
Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :	
Actifs disponibles.....	<u>25372,35</u>
Balance.....	<u>31431,45</u>

COMPTES DE 1905.

RECETTES.

III. — Frais annuels.

Actifs au commencement de 1905 :

Arriérés de contributions non rentrées :	fr	
Pérou, 1902-1903-1904.....	3245,00	
Portugal (erreur sur son versement)....	22,00	
		fr
Arriérés des contributions du Vénézuéla pour 1890-1904...	7294,00	3267,00
Actifs disponibles.....	130723,91	7294,00
		<u>141284,91</u>

Contributions réglementaires pour 1905.....	100000,00
Intérêts bonifiés	3481,92
Fourniture d'étalons décimétriques	600,00
Versement anticipé pour 1906 de la République Argentine.....	1172,00
Contribution réglementaire demandée au Vénézuéla pour 1905.....	529,00
Rendu par le Compte	<u>5105,65</u>

Balance..... 252173,48

COMPTES DE 1905.

DÉPENSES.

III. — Frais annuels.

A. — <i>Personnel</i> (Directeur, Directeur-adjoint, Aides, Mécanicien, Garçon de bureau, Personnel auxiliaire)	fr 41881,50
B. — <i>Indemnité du Secrétaire</i>	6000,00
C. — <i>Frais généraux d'administration</i> :	
1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier, etc.	fr 17950,18
2. Machines, appareils, entretien des instruments...	7267,50
3. Frais d'atelier.....	491,93
4. Frais de laboratoire.....	1862,65
5. Frais de chauffage.....	2846,50
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur.	2199,40
7. Concession d'eau	106,90
8. Primes d'assurances.....	352,50
9. Frais de bureau.....	779,55
10. Bibliothèque.....	1110,55
11. Frais d'impressions et publications	3815,14
12. Frais de secrétariat	471,65
13. Frais divers et imprévus.....	3113,35
	<u>42367,80</u>
	fr 90249,30
Versé au Compte V.....	5000,00
Inscription des contributions versées par anticipation par :	
la République Argentine.....	1134,00
la Norvège.....	529,00
le Portugal	1231,00
la Suède.....	1209,00
	<u>4103,00</u>
Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :	
Arriérés de contributions pour 1905 non rentrées :	
Danemark.....	151,00
Arriérés des contributions du Vénézuéla pour 1890-1905.	7823,00
Actifs disponibles	144847,18
	<u>152821,18</u>
.....	Balance
	<u>252173,48</u>

COMPTES DE 1905.

RECETTES.

IV. — Caisse de secours et de retraites.

Actifs au commencement de l'année 1905 :		
Capital placé en rentes françaises (prix d'achat).....	38476,60 ^{fr}	
Soldes en espèces, en Caisse.....	<u>1989,60</u>	40466,20 ^{fr}
Retenues sur les traitements	800,40	
Intérêts du Capital placé.....	1188,00	
Taxes de vérifications.....	<u>885,50</u>	2873,90
		<u>43340,10</u>
Balance.....		<u>43340,10</u>

COMPTES DE 1905.

RECETTES.

V. — Fonds de réserve.

Actifs au commencement de l'année 1905 :		
Actifs disponibles.....		13066,28 ^{fr}
Intérêts bonifiés par la Caisse des Dépôts et Consignations.....	261,33	
Reçu du Compte III.....	<u>5000,00</u>	5261,33
		<u>18327,61</u>
Balance.....		<u>18327,61</u>

COMPTES DE 1905.

DÉPENSES.

IV. — Caisse de secours et de retraites.

Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :

Capital placé en rentes françaises (prix d'achat).....	40445,15	fr
Solde en espèces, en Caisse.....	<u>2894,95</u>	
		<u>43340,10</u>

Balance..... 43340,10

COMPTES DE 1905.

DÉPENSES.

V. — Fonds de réserve.

Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :

Actifs disponibles.....	18327,61	fr
-------------------------	----------	----

Balance..... 18327,61

COMPTES DE 1906.

RECETTES.

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

Actifs au commencement de l'année 1906 :	fr
Actifs disponibles.....	20100,53
Recettes des taxes de vérifications.....	<u>2392,40</u>
Balance.....	<u>22492,93</u>

COMPTES DE 1906.

RECETTES.

II. — Frais des étalons et témoins internationaux.

Actifs au commencement de l'année 1906 :	fr
Actifs disponibles.....	<u>25372,35</u>
Balance.....	<u>25372,35</u>

COMPTES DE 1906.

DÉPENSES.

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

Solde des actifs à la fin de l'année 1906 :	
Actifs disponibles.....	fr <u>22492,93</u>
Balance.....	<u>22492,93</u>

COMPTES DE 1906.

DÉPENSES.

II. — Frais des étalons et témoins internationaux.

Rendu au Compte III :	
Dépenses relatives aux études sur le volume du kilogramme d'eau...	fr 4674,40
Solde des actifs à la fin de l'année 1906 :	
Actifs disponibles.....	<u>20697,95</u>
Balance.....	<u>25372,35</u>

COMPTES DE 1906.

RECETTES.

III. — Frais annuels.

Actifs au commencement de l'année 1906 :

Arriérés de contributions pour 1906 non rentrées :		fr
Danemark.....		151,00
Arriérés des contributions du Vénézuéla, 1890-1905.....		7823,00
Actifs disponibles.....		<u>144847,18</u>
		fr
		152821,18

Contributions réglementaires pour 1906.....	100000,00
Contributions arriérées des exercices précédents.....	1058,00
Intérêts bonifiés.....	4247,81
Contributions réglementaires demandées au Vénézuéla pour 1906.....	593,00
Rendu par le Compte II.....	<u>4674,40</u>

Balance..... 263394,39

COMPTES DE 1906.

DÉPENSES.

III. — Frais annuels.

A. — <i>Personnel</i> : (Directeur, Directeur-adjoint, Aides, Mécanicien, Garçon de bureau, personnel auxiliaire).....	fr 42978,40
B. — <i>Indemnité du Secrétaire</i>	6000,00
C. — <i>Frais généraux d'administration</i> :	
1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier...	fr 6512,11
2. Machines, appareils, entretien des instruments...	5140,70
3. Frais d'atelier.....	694,44
4. Frais de laboratoire.....	2739,50
5. Frais de chauffage.....	2062,20
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur.	1771,00
7. Concession d'eau.....	259,82
8. Primes d'assurances.....	352,50
9. Frais de bureau.....	861,83
10. Bibliothèque.....	1518,60
11. Frais d'impressions et publications.....	8277,69
12. Frais de secrétariat.....	34,20
13. Frais divers et imprévus.....	3586,95
	<u>33811,54</u>
	fr 82789,94
Versé au Compte V.....	5000,00
Inscription de la contribution versée par anticipation, de la République Argentine.....	1172,00
Remboursement aux États des contributions, pour 1902 et 1903, versées par le Pérou.....	2189,00
Solde des actifs à la fin de l'année 1906 :	
Arriérés des contributions du Vénézuéla, 1890-1906.....	8416,00
Actifs disponibles.....	163827,45
	<u>172243,45</u>
Balance.....	<u>263394,39</u>

COMPTES DE 1906.

RECETTES.

IV. — Caisse de secours et de retraites.

Actifs au commencement de l'année 1906 :		
Capital placé en rentes françaises (prix d'achat).....	40445,15	^{fr}
Solde en espèces, en caisse	2894,95	
	<hr/>	^{fr}
		43340,10
Retenues sur les traitements	820,00	
Intérêts du capital placé	1267,50	
Taxes de vérifications	1000,00	
	<hr/>	
		3087,90
		<hr/>
Balance.....	46428,00	

COMPTES DE 1906.

RECETTES.

V. — Fonds de réserve.

Actifs au commencement de l'année 1906 :		
Actifs disponibles	18327,61	^{fr}
Intérêts bonifiés par la Caisse des Dépôts et Consignations	366,54	^{fr}
Reçu du Compte III.....	5000,00	
	<hr/>	
		5366,54
		<hr/>
Balance.....	23694,15	

COMPTES DE 1906.

DÉPENSES.

IV. — Caisse de secours et de retraites.

Solde des actifs à la fin de l'année 1905 :	
Capital placé en rentes françaises (prix d'achat).....	fr 45670,85
Solde en espèces, en caisse.....	<u>757,15</u>
	46428,00

Balance..... 46428,00

COMPTES DE 1906.

DÉPENSES.

V. — Fonds de réserve.

Solde des actifs à la fin de l'année 1906 :	
Actifs disponibles ..	fr <u>23694,15</u>

Balance..... 23694,15

V. — TRAVAUX.

Je vais actuellement donner un résumé rapide des principaux travaux qui ont occupé le Bureau international dans la dernière période. Je commencerai par ceux qui, exigeant une collaboration plus ou moins nombreuse, obligent parfois la moitié du personnel du Bureau à s'associer pour les exécuter. Ces travaux se rapportent principalement, comme toujours, aux applications géodésiques de la métrologie.

En mai 1905, nous reçûmes, de l'*Ordnance Survey Office*, d'Angleterre, par l'intermédiaire du Ministère du Commerce de France, une demande pour la détermination d'une règle de 10 pieds, désignée sous le nom de *Ordnance intermediate bar*, et autrefois étudiée par le Colonel Clarke. Cette règle, de construction ancienne, est constituée par une forte barre en fer, en double T, épaisse, et portant, dans une rainure creusée dans l'axe de sa surface supérieure, de distance en distance, des *mouches* saillantes, sur lesquelles sont tracés des traits définissant un certain nombre de longueurs. Ces traits, sur mauvais poli, sont très gros, mal définis sur leur bords, et ne peuvent fournir dans les mesures qu'une précision médiocre. Aussi s'agissait-il moins de vérifier la vieille détermination de Clarke, que de faire, avec cette même règle, un nouvel étalon de 10 pieds, en traçant de nouveaux traits, non plus dans son axe, mais sur ses bords, afin de la faire servir ultérieurement à l'établissement d'une base de 100 pieds de longueur, analogue à notre base d'étalonnage des fils géodésiques, et destinée aussi à étalonner des rubans employés en géodésie. Cette demande du *Survey Office* nous prenait au dépourvu. Pour déterminer une longueur de 10 pieds anglais (3^m,048), nous n'avions ni instrument monté, ni étalon connu pouvant fournir le terme de comparaison indispensable. En ce qui concerne l'instrument, il était possible de rétablir, dans notre comparateur géodésique, les dispositions que nous avons réalisées, il y a vingt et un ans, pour faire l'étude d'une autre règle de même longueur, appartenant au Service géodésique du Cap, et pour lesquelles tous les organes nécessaires avaient été conservés. Comme étalons, nous avions, à cette époque, à notre disposition les deux règles de fer de 4^m, en forme de T renversé, qui avaient été livrées

par la Société genevoise en même temps que le comparateur géodésique, et que nous avons désignées, dans nos dossiers, par les notations G_1 et G_2 . Ces règles étaient alors de construction récente; elles venaient d'être très soigneusement étudiées. Un trait supplémentaire tracé sur l'une d'elles, et raccordé aux autres par un étalonnage spécial, avait permis d'atteindre la longueur de 10 pieds. Mais on peut se rappeler que, ultérieurement, l'expérience montra que ces règles présentaient certaines déficiences de construction, par suite d'une précision insuffisante dans l'ajustement des deux lames, l'une horizontale, l'autre verticale, formant la règle, et des équerres qui les réunissaient l'une à l'autre. Ces défauts s'étaient aggravés avec le temps, et ne permettaient plus d'avoir confiance dans l'invariabilité de ces appareils. En outre, la pratique, que nous avons adoptée à cette époque, d'immerger ces règles, pour les comparer, dans de l'eau tenant en solution un sel alcalin, avait produit sur elles d'assez graves avaries. Le fer avait été attaqué en divers points, et en particulier autour des mouches de platine qui portaient les traits, de manière à compromettre leur solidité. A ce moment, d'ailleurs, notre attention s'était déjà portée sur de nouvelles dispositions qu'il nous paraissait possible d'introduire avantageusement dans les règles géodésiques et dans les étalons de 4^m de longueur destinés à leur servir de types, dispositions réalisées depuis. Nous avons donc complètement abandonné les règles G_1 et G_2 , les considérant comme à peu près sans valeur, et n'ayant plus l'intention d'en faire jamais aucun usage.

Cependant, lorsque la demande de l'*Ordnance Survey Office* nous est arrivée, j'ai pensé que ces règles pouvaient encore nous rendre service dans des cas de ce genre, à la condition de les remettre en état, c'est-à-dire en réalité d'utiliser la matière dont elles étaient faites et de les reconstruire entièrement. C'est ce que j'ai fait exécuter, sous mes yeux, dans notre petit atelier. Après complet nettoyage et enlèvement à la lime de la tranche supérieure, qui était la partie la plus endommagée, on a remonté les règles, en fixant très solidement les lames et les équerres par des ajustages soigneusement faits. On a placé de nouvelles mouches, au nombre de 9, dont 5 pour les intervalles métriques, 2 correspondant à la double-toise, 2 correspondant aux 10 pieds anglais. Ces mouches ont été exactement alignées, par des retouches systématiques, sous les microscopes du comparateur géodésique, puis polies spéculativement; et enfin, j'ai exécuté les tracés, en me servant du compa-

rateur lui-même, à défaut d'une machine à diviser sur laquelle pussent être placées des règles de cette dimension. Ces opérations ont été bien réussies, et les vieilles règles G_1 et G_2 , restaurées, consolidées, revêtues d'une couche de peinture sous laquelle ont disparu les traces des anciennes taches de rouille, font aujourd'hui assez bonne figure, et peuvent nous rendre encore quelques services.

Il a fallu ensuite faire l'étalonnage de ces deux règles, en y comprenant les longueurs définies par les mouches supplémentaires correspondant à la longueur de 10 pieds à laquelle devait être rapportée la règle anglaise. On a procédé, comme de coutume, en déterminant chacune d'elles, par fractions successives, par des comparaisons avec l'un de nos prototypes pour les intervalles de 1^m, et avec l'une de nos règles normales, à division déjà connue, pour les appoints nécessaires à l'obtention de la longueur désirée. Pour ces dernières opérations, on a été obligé de faire subir une modification au comparateur, en déplaçant l'un de ses microscopes.

A la même époque, nous avions au Bureau la règle bimétallique de Brunner, de l'appareil de bases espagnol, qui avait été, quelque temps auparavant, envoyée par l'Institut géographique et statistique de Madrid, pour réparation d'une avarie, suite d'un accident assez grave. Une fois cette réparation faite par M. P. Gautier, une nouvelle détermination complète s'imposait. Nous l'avons faite de la même manière; et nous avons ensuite fermé en quelque sorte la série d'opérations précédentes par un travail d'ensemble, dans lequel nous avons compris, dans des comparaisons exécutées dans toutes les combinaisons possibles, non seulement les trois règles déjà mentionnées, mais encore notre règle de 4^m, en invar, à section en H, et la règle de fer, à section en T, appartenant à l'Académie de Stockholm et ayant servi d'étalon principal à l'expédition suédoise qui, dans les années 1898-1899, a mesuré un arc de méridien au Spitzberg.

D'un autre côté, j'avais également exécuté, de la même manière, sur les deux bords de la face supérieure de la Règle anglaise, les nouveaux tracés demandés par l'*Ordnance Survey Office*. Une fois terminées les mesures dont je viens de rendre compte, nous avons pu enfin procéder à la détermination des trois longueurs, à peu près égales à 10 pieds, portées par cette règle; savoir l'ancienne longueur, définie par les vieux tracés sur les mouches, et les deux autres, définies sur les bords par les nouveaux tracés.

Il est à peine besoin de dire que cet ensemble à la fois de constructions et d'expériences m'ont occupé, ainsi qu'une partie de notre personnel, pendant de longs mois. Toutes les comparaisons ont été faites en collaboration avec MM. Maudet et Pérard. En plus, le capitaine Johnston, Royal Engineer, Officier du *Trigonometrical and Standards Department*, est venu passer ici, à la fin de février et au commencement de mars 1906, une quinzaine de jours, pendant lesquels il a participé très régulièrement à toutes les mesures faites sur la Règle anglaise. Les résultats qui sortent de ces mesures sont donc basés sur une somme considérable de travaux, et sur un nombre énorme d'observations (282 séries de comparaisons, soit 6204 observations), et présentent certainement toutes les garanties de la plus haute exactitude réalisable.

Je me bornerai à signaler encore une autre étude, relative à un appareil destiné à la géodésie ou à la topographie, qui a été faite un peu plus tard sur une règle de 3^m en acier, de construction récente, appartenant au Bureau fédéral des Poids et Mesures de Suisse. MM. Pérard et Tarrade ont été chargés de l'étalonnage, tandis que M. Maudet a déterminé la dilatation sur une barre-échantillon de 1^m du même métal.

La Règle géodésique en invar du Service géographique de l'Armée française nous est revenue, après avoir servi à mesurer la base de Païta, dans la République de l'Équateur. Nous l'avons trouvée allongée de un millionième environ par rapport à la précédente détermination, faite quinze mois auparavant. Cette quantité est tout à fait normale; et les trois valeurs déjà connues de cette règle se rangent très exactement sur la courbe déterminée par M. Guillaume par l'étude de plusieurs échantillons d'invar, dont il suit régulièrement la marche depuis plus de dix ans. La bonne concordance de la variation de la Règle française avec ce qui pouvait être prévu a permis d'interpoler avec une complète sécurité sa valeur pour l'époque de la mesure de la base.

Enfin, plus récemment, nous avons reçu une demande du *Royal Survey Department* du Siam, pour la détermination de trois règles de 2^m, à bouts, en invar, destinées à étalonner une base de 100^m devant servir à son tour à étalonner des rubans ou fils employés par ce Service géographique. Je signale cette demande parce qu'elle nous a fourni l'occasion d'expérimenter pour la première fois la méthode de comparaison de longueurs à bouts connue sous le nom

de *méthode d'Airy*, qui peut s'appliquer lorsqu'on a un minimum de trois règles à déterminer en même temps. Les observations, confiées à MM. Maudet et Pérard, viennent d'être achevées; et, bien que les règles ne soient pas, à beaucoup près, d'une construction irréprochable, les résultats paraissent satisfaisants. S'il y a quelques réserves à formuler, quant au choix des appareils et des méthodes de mesure qui a été fait par le *Survey Department*, tout au moins pouvons-nous voir avec une vive satisfaction un Service, qui est placé, comme celui de l'Égypte, sous la direction d'officiers de nationalité britannique, adopter de même pour ses opérations les unités métriques.

Parmi les règles métriques, assez nombreuses, portant une division en millimètres, qui ont été proposées aux vérifications du Bureau, je citerai seulement, en raison de sa valeur exceptionnelle, un mètre en platine iridié, à section en X, de l'alliage de 1874, qui a été acquis par le *Bureau of Standards*, de Washington. M. Guillaume a déterminé son équation par comparaison avec nos deux Prototypes principaux, tandis que M. Maudet a mesuré sa dilatation et fait l'étude de sa division, exécutée par la Société genevoise.

Comme dans les années précédentes, l'étude des fils pour la Géodésie a beaucoup occupé le Bureau depuis la dernière session. Les demandes de fils sont de plus en plus nombreuses, ainsi qu'on le verra par les certificats délivrés; mais aussi, les études d'intérêt général ont été poursuivies sans relâche, et n'ont pu que confirmer nos anciennes conclusions relatives à la méthode de mesure des bases par ce procédé.

Je donnerai tout d'abord une idée de la somme de travail accomplie, relativement à cette question, en disant que le nombre des lectures faites pour ces études, totalisé depuis le début, dépasse actuellement 280000.

Quant aux résultats, ils ont été pour la plus grande partie exposés dans la Note que nous avons publiée, M. Guillaume et moi, comme annexe aux *Procès-verbaux*, de la dernière session, et dont deux éditions ultérieures ont été mises à jour. Il me suffira de rappeler que, lorsque les fils ont subi les traitements reconnus nécessaires pour assurer leur permanence (étuvage, battage, etc.), ils ne présentent plus, dans le cours du temps, que les variations normales de l'invar, semblables à celles dont je viens de parler à propos de la Règle de l'Équateur. Assurément, pour éviter toute déformation

sensible, il est nécessaire de se conformer à une technique rigoureuse, qu'il est possible de décrire dans ses grandes lignes, mais dont la pratique seule peut enseigner tous les détails. Nous ne saurions trop le répéter : si les géodésiens veulent se mettre à l'abri de tout mécompte, nous considérons comme indispensable, ou bien que chaque débutant apprenne, sous la direction d'un opérateur déjà expérimenté dans l'emploi des fils, les manipulations nécessaires, ce qui exige à peine quelques heures; ou bien que l'on consente à sacrifier, dans chaque Service, un fil qui serait consacré aux apprentissages.

Je crois nécessaire d'insister sur ces détails, surtout parce que des opinions différentes de celle que nous pouvons appuyer maintenant par six années d'expériences suivies, se sont manifestées à plusieurs reprises et avaient même suscité de tels doutes au sein de la Conférence géodésique internationale, réunie l'an dernier à Budapest, que M. Fœrster a jugé utile de demander à M. Guillaume de venir prendre part à la discussion.

Les contradictions ont disparu depuis lors. D'une part, certains fils pour lesquels le général Gédéonof avait constaté des variations brusques n'étaient pas issus du Bureau international et, selon toute apparence, n'avaient pas subi les traitements dont il vient d'être fait mention; tandis qu'une série de huit fils, que nous avons étudiés antérieurement, a été reconnue par ses soins parfaitement constante. D'autre part, des fils emportés dans la République de l'Équateur, et qui nous sont revenus avec des variations dont la plus forte était de $\frac{1}{120000}$, avaient subi de petites torsions, dues sans doute principalement au fait que, par suite d'un malentendu, les porte-mousquetons destinés à éviter ces déformations n'avaient pas été livrés avec le reste du matériel, et que des efforts latéraux étaient presque inévitables. Une rectification de la direction des réglettes après une première étude de ces mêmes fils les a ramenés vers les premières valeurs; l'un d'eux l'a reprise dans les limites des erreurs d'observation, tandis que les deux autres sont encore restés raccourcis de $\frac{1}{160000}$ environ.

A propos de cette expérience, la question s'est posée de nouveau de l'action que peuvent avoir, sur la permanence des fils, les trépiants inévitables des transports à de grandes distances.

Pour y répondre, nous avons enroulé librement quatre fils, qui ont été ficelés sur une planche, tandis que quatre autres ont été

enroulés sur un tambour; et nous avons pu profiter de l'offre gracieuse que nous a faite M. Louis Olivier, Directeur de la *Revue générale des Sciences*, de les emporter dans un voyage d'un mois dans le bassin méditerranéen, jusqu'en Égypte. L'épreuve fut plus rude que nous ne l'avions pensé; car nos emballages manquaient de solidité, de telle sorte que les fils d'une part, le tambour d'autre part, avaient desserré leurs amarres et ballottaient au retour dans leurs caisses respectives. Les fils furent mesurés de nouveau; puis, après avoir été emballés très solidement, furent, pour une deuxième épreuve, envoyés au Japon, d'où ils nous revinrent à la fin d'avril. Grâce à l'extrême obligeance de M. Louis Olivier et de M. Cazal, Capitaine en second de l'*Australien*, des Messageries maritimes, nous fûmes mis en possession d'indications très complètes sur les conditions des deux voyages: il suffira de dire que, dans le second, la température atteignit plusieurs fois 33°.

Le résultat de cette expérience fut très probant. Après le voyage en Méditerranée, la moyenne des fils se retrouva identique à ce qu'elle était au départ. Au retour du Japon, ils s'étaient allongés, en moyenne, de $\frac{1}{1000000}$, quantité qui, étant précisément de l'ordre des changements prévus par le fait de la lente variation de l'invar, nous permet d'affirmer que le voyage n'a eu sur l'ensemble des fils soumis à l'expérience aucun effet appréciable. La plus forte variation trouvée pour un fil isolé a été inférieure à $\frac{1}{300000}$.

Malgré ce résultat, qui pourrait paraître suffisamment concluant, nous comptons reprendre encore l'expérience aussitôt que nous aurons des fils en nombre suffisant pour fournir à tous les besoins.

Une base de 72^m, installée dans notre parc en vue de l'étude d'un fil appartenant à la Commission géodésique suisse, mais qui a été utilisée depuis lors pour de nombreuses déterminations, nous a permis de nous familiariser avec le maniement de fils dépassant la longueur généralement adoptée de 24^m ou 25^m, et préconisés par quelques géodésiens. Jusqu'ici, nous n'y avons trouvé aucun avantage; mais nous avons du moins reconnu la possibilité de faire des mesures précises, lorsque, par le fait de la configuration du terrain, on devra relier d'une seule portée deux points éloignés.

Nous pensons avoir atteint à peu près la limite possible, dans une opération dont il me paraît intéressant de dire quelques mots.

Au printemps de cette année, M. L. Escande, ingénieur, vint nous demander, de la part de la Société des Forges, Fonderies et

Ateliers de construction d'Hautmont, quelques indications relatives à une mesure projetée de la distance des deux culées d'un pont, déjà posées sur les bords de la rivière Rance, près de son embouchure, en Bretagne, et que les accidents du terrain ne permettaient pas de relier, avec une exactitude suffisante, par une triangulation.

Quelques expériences préliminaires nous montrèrent que cette mesure était possible à l'aide d'un fil tendu; mais, les manipulations étant assez délicates, M. Escande nous pria d'y procéder nous-mêmes, ce que nous fîmes, M. Guillaume et moi, aidés par MM. Escande et Vernier, Ingénieurs de la Société d'Hautmont, du 12 au 14 mai, après avoir appris à manœuvrer le fil et avoir déterminé sa longueur sur notre base installée dans la grande allée du parc de Saint-Cloud.

La distance à mesurer était de 168^m environ. Des plates-formes ayant été posées sur les culées du futur pont, nous pûmes y installer nos appareils; et, après avoir passé des cordes sans torsion au travers de la rivière, hâler le fil et procéder à la mesure. Malgré les difficultés considérables opposées par le terrain, par le vent, par le courant rapide de la rivière, par la marée qui recouvrait deux fois par jour nos plates-formes de plus de trois mètres d'eau, par le passage fréquent de bateaux, nous avons pu effectuer la mesure avec la quasicertitude d'avoir déterminé, au millimètre près, la distance des deux repères portés par les plates-formes.

Nous avons gagné, à cette expérience, de pouvoir affirmer que l'on ne rencontrera pas de difficultés insurmontables à relier avec précision, à l'aide d'un fil, deux tronçons d'une base qui serait coupée par un ravin d'une largeur égale ou un peu supérieure à cent-cinquante mètres.

La méthode serait susceptible également de rendre de réels services aux ingénieurs.

Il n'entre pas dans le cadre de ce Rapport de donner d'amples détails sur les applications faites en campagne des fils fournis par le Bureau. Je ne puis cependant passer sous silence une opération exécutée par la Commission géodésique suisse, d'abord en raison de son importance très grande, et aussi parce que le Bureau y a directement coopéré. Je veux parler de la mesure de la base géodésique traversant le tunnel du Simplon, entre les Observatoires de Brigue et d'Iselle.

Le plan de cette mesure fut conçu à la suite des quelques expé-

riences de démonstration faites au cours de la dernière session, et dont M. R. Gautier avait rapporté les résultats à la Commission géodésique suisse.

Elle était intéressante à des titres divers. Envisagée dans sa technique, elle utilisait pour la première fois une voie ferrée; toutes les opérations devaient être faites dans l'obscurité; enfin, en raison des grands intérêts engagés dans l'exploitation de la ligne du Simplon, elle devait être menée avec une rapidité extrême. Au point de vue du résultat, elle faisait connaître la valeur de la plus grande base européenne, et reliait deux observatoires fixes, comprenant entre eux un puissant massif montagneux.

La mesure nécessita des accessoires spéciaux, tels que crapaudines destinées à être montées sur les rails, supports de lanternes, repères propres à être vissés dans les traverses, etc. Les appareils furent étudiés, comme l'ensemble du matériel ordinaire, avec la coopération de M. Carpentier.

La direction technique de l'opération fut confiée, par la Commission géodésique suisse, à M. Guillaume. Le travail fut exécuté par trois équipes, commandées par MM. R. Gautier, Riggenbach et Rosenmund, et qui se relayaient toutes les huit heures.

Le travail entier, dans le tunnel, comprenant la mesure de 40^{km} , fut achevé en cinq jours, et la concordance entre l'aller et le retour se trouva être du millionième. Une journée supplémentaire, pendant laquelle le travail fut considérablement entravé par une abondante chute de neige, fut nécessaire pour relier, à l'aide d'un fil de 72^{m} , les deux rives du Rhône, et pousser, à travers un terrain d'alluvion, jusqu'à l'observatoire situé sur le versant nord de la vallée.

Il est très caractéristique de la simplicité de la méthode et de la facilité de manipulation des appareils d'ajouter que la plus grande partie du personnel participant à la mesure était novice dans son emploi, et, après une instruction sommaire qui lui avait été donnée par M. Guillaume assisté par M. Maudet, s'était exercée pendant une seule nuit, pour chaque équipe, sur une voie ferrée, libre après le passage du dernier train.

Une nouvelle détermination des fils employés, exécutée au Bureau, montra qu'ils avaient conservé leur équation au millionième près, à l'exception d'un seul d'entre eux qui, par suite d'une chute d'un des observateurs qui le portaient, avait subi une avarie et s'était raccourci de $0^{\text{mm}},15$. Il avait été immédiatement remplacé par un fil de rechange, et l'opération avait été continuée sans arrêt.

Le pli du fil ayant été ultérieurement redressé, l'ancienne équation fut retrouvée également au millionième près.

J'indiquerai maintenant les travaux qui ont plus spécialement occupé chacun de nous isolément.

En ce qui me concerne, c'est principalement la nouvelle étude que nous venons de faire sur la relation entre les longueurs d'ondes lumineuses fondamentales et l'unité métrique, par les méthodes interférentielles de MM. Perot et Fabry et en collaboration avec eux, qui a absorbé une très grande partie de mon temps. Je rappelle que le projet de ce travail, vaguement conçu entre MM. Perot, Fabry et moi dès 1900, fut, lors de la session de 1901, l'objet d'une proposition au Comité, qui l'accueillit, et décida de prendre ce travail sous son patronage, et de se charger des frais nécessaires pour l'exécuter, comme il avait déjà fait pour le travail sur la même question que le professeur Michelson vint exécuter ici avec le concours du Bureau, il y a quinze ans. La détermination exacte du rapport dont il s'agit intéresse, en effet, à plus d'un titre, le physicien, et, plus spécialement encore, le métrologiste, en lui fournissant un criterium, vainement cherché dans d'autres voies, de l'invariabilité du Prototype qui définit l'unité fondamentale, et par conséquent du système de mesures dont l'emploi est à la base de toutes nos connaissances précises sur le monde qui nous entoure. Une nouvelle mesure de ce rapport devait conduire tout d'abord à contrôler un résultat obtenu jusque-là par une seule méthode, et qui pouvait être affecté de quelque erreur inaperçue; et, en second lieu, la méthode proposée par MM. Perot et Fabry paraissait devoir permettre de fixer ce résultat avec une précision notablement plus grande. Le projet, mûri ensuite et étudié dans ses détails, a pu enfin être réalisé et mené à bonne fin dans le cours de l'année dernière.

Dans notre plan primitif, le travail devait être exécuté, comme celui de M. Michelson, au Bureau même. Plus tard cependant, en examinant les conditions de l'installation, des considérations de commodité de local nous engagèrent à le transporter au Conservatoire des Arts et Métiers. Il devait nous être, en effet, sinon absolument indispensable, au moins commode et favorable aux expériences, de développer nos appareils sur une longueur d'une dizaine ou douzaine de mètres en ligne droite, ce qu'aucune des

salles de notre laboratoire ne nous eût permis de faire. Nous avons pu avoir à notre disposition, dans les locaux du Laboratoire d'essais du Conservatoire, une grande salle, dans de bonnes conditions de constance et d'uniformité de température; nous y avons d'ailleurs, avec les anciens comparateurs de la Section française de la Commission internationale du Mètre, transformés et perfectionnés à cette occasion, les éléments nécessaires pour les opérations métrologiques qui devaient accompagner les mesures interférentielles. Le seul inconvénient que nous avons trouvé à ce déplacement a consisté dans les trépidations du sol parisien, qui nous ont assez souvent beaucoup gênés, et rendu notre travail un peu plus difficile, sans nuire cependant à son résultat final, comme je vais le montrer dans un instant.

Lors de sa session de 1905, le Comité, dans une visite au Conservatoire, où il fut reçu par MM. Chandèze et Perot, put voir les appareils partiellement installés. Ce n'est cependant que vers la fin de l'année dernière que, tous les détails des opérations ayant été réglés par des expériences préliminaires, nous avons été en état de procéder aux mesures définitives. Tous les calculs, longs et minutieux, ont été faits par moi, et, pour plus de sûreté, refaits intégralement par M. Pérard.

Ce n'est point ici le lieu de décrire les méthodes mises en œuvre dans ce travail; il serait difficile d'en donner une idée en quelques lignes, et leur exposé entraînerait très loin du cadre de ce Rapport. Cette description trouvera sa place dans des Communications spéciales, et, d'une façon plus complète, dans un Mémoire, dont la rédaction est à peu près finie, et qui est déjà partiellement en épreuves. Je me bornerai à reproduire ici, en abrégé, les résultats obtenus, et à indiquer les conclusions générales qui en découlent.

Ces résultats peuvent s'exprimer, à volonté, par deux nombres correspondants : l'un est le nombre de longueurs d'ondes de la raie rouge du cadmium, dans les conditions arbitraires que nous avons considérées comme normales (c'est-à-dire dans l'air sec à 15° et sous 760^{mm} de pression), qui sont contenues dans la longueur du Mètre prototype à 0°; le second, inverse du précédent, est la valeur de la longueur d'onde de la raie rouge du cadmium en fonction du Mètre.

Nos séries d'expériences ont été divisées en sept groupes, correspondant chacun à des réglages différents de nos étalons interférentiels. Voici les résultats obtenus :

1.....	1 mètre = 1 553 163,35 λ_n	$\lambda_n = 0,643\ 847\ 28$
2.....	1 553 163,75	0,643 847 12
3.....	1 553 164,12	0,643 846 96
4.....	1 553 164,16	0,643 846 95
5.....	1 553 164,22	0,643 846 92
6.....	1 553 164,30	0,643 846 89
7.....	1 553 164,02	0,643 847 00
Moy..	1 mètre = 1 553 163,99 λ_n	$\lambda_n = 0,643\ 847\ 02$

L'écart maximum entre les valeurs extrêmes correspondrait à une différence de 0^μ,6 pour 1^m; mais cet écart est dû à une série unique, la première, qui seule a conduit à un nombre dont l'écart paraît dépasser les incertitudes des observations faites avec des appareils parfaitement réglés. Cependant, en faisant la critique des conditions de nos sept séries d'expériences, *a priori*, et sans nous préoccuper de leurs résultats individuels, nous avons été amenés (pour diverses raisons sur lesquelles je ne puis m'étendre ici) à considérer comme ayant une valeur inférieure les séries 1^{re}, 2^e et 6^e. Si on les supprimait complètement du calcul des moyennes, celles-ci deviendraient

$$1 \text{ mètre} = 1\ 553\ 164,13 \lambda_n, \quad \lambda_n = 0,643\ 846\ 96.$$

La différence entre ces moyennes et les précédentes correspondrait à 0^μ,09 sur le mètre. Bien que ces dernières nous paraissent être probablement un peu plus exactes, l'écart est tellement faible qu'il touche sans aucun doute aux limites des quantités qu'il est impossible de garantir. Il semble, en tout cas, que la précision du dix-millionième est presque assurée : c'est très sensiblement aussi la limite de la précision avec laquelle le Mètre prototype peut être mesuré, dans un comparateur, par les meilleures observations; c'est aussi, par conséquent, celle avec laquelle l'unité fondamentale des longueurs est aujourd'hui définie.

Les nombres que je viens de reproduire résumant environ 6800 pointés aux microscopes, 2500 lectures thermométriques, une centaine de lectures barométriques, et près de 800 mesures de franges ou anneaux d'interférence.

Il est intéressant de comparer ces résultats à ceux du travail fait au Bureau en 1892-1893. A cette époque, nous fîmes, M. Michelson

et moi, trois déterminations indépendantes, qui nous donnèrent :

1 (Michelson)..	1 mètre = 1 553 162,7 λ_r	ou $\lambda_r = 0,643 847 55$
2 » ..	1 553 164,3	0,643 846 88
3 (Benoit)....	1 553 163,6	0,643 847 18
Moy.....	1 mètre = 1 553 163,5	$\lambda_r = 0,643 847 22$

L'écart maximum entre les trois déterminations correspondait à $1\mu,04$ par mètre, et il semble qu'on pouvait compter sur la moyenne à $0\mu,5$ ou $0\mu,6$ à peu près.

Quant à la valeur absolue du résultat, elle différerait de notre valeur actuelle de $0\mu,42$ sur 1 mètre. Mais les réductions n'ont pas été rigoureusement identiques dans les deux cas. Pour être ramené exactement aux mêmes conditions que le nôtre, le nombre trouvé en 1893 devrait subir deux corrections : l'une pour la réduction de la température de 15° à l'échelle *normale*; la seconde pour tenir compte de l'influence de l'état hygrométrique de l'air sur son indice et, par conséquent, sur la longueur d'onde; la première de ces corrections est à peu près insignifiante; mais la seconde, qui avait été considérée comme négligeable dans l'ancien travail, bien qu'extrêmement petite, est cependant appréciable. Si nous introduisons rétrospectivement ces corrections, en calculant la seconde par une évaluation approximative, faite après coup, de l'état hygrométrique de l'air, d'après la saison, les conditions climatiques et l'état de la salle dans laquelle nous opérions, les dernières moyennes citées deviennent :

$$1 \text{ mètre} = 1 553 164,03 \lambda_r \quad \text{ou} \quad \lambda_r = 0,643 847 00.$$

Une concordance aussi parfaite avec les valeurs fournies par le travail actuel est, sans aucun doute, due partiellement à d'heureux hasards. Elle prouve toutefois que les incertitudes des observations, de part et d'autre, étaient extrêmement petites, que les deux méthodes méritaient confiance et ne comportaient, ni l'une ni l'autre, de cause d'erreur systématique inaperçue. En résumé, on peut dire que les résultats des deux études faites, à quatorze ans de distance, par des méthodes entièrement différentes, sont à peu près rigoureusement identiques; mais le travail récent, en confirmant la valeur moyenne du précédent, a fixé les dernières décimales avec une précision notablement supérieure, ainsi qu'on l'avait espéré.

Cette supériorité est due à deux causes : d'abord, au point de vue de la méthode, à la rapidité de celle imaginée par MM. Perot et Fabry, qui permet de parcourir, par cinq mesures successives exigeant en tout une dizaine de minutes, tout l'intervalle compris entre la longueur d'onde et le Mètre; et, au point de vue de l'application, à l'emploi du métal invar, dans lequel ont été faits nos étalons interférentiels et notre règle de comparaison, et qui nous a libérés à peu près entièrement des erreurs dues à la température.

Ces rapides indications comportent encore une conclusion importante, qu'il convient de faire ressortir. Les résultats obtenus dans le nouveau comme dans l'ancien travail ont eu, dans chaque cas, comme point de départ, pour relier la longueur d'onde au Mètre, une règle étalon, dont la valeur a été établie par des comparaisons avec les Prototypes principaux, en platine iridié, à section en X, appartenant au Bureau international. La presque identité de ces résultats constitue une vérification indiscutable de la constance parfaite de ces Prototypes dans la période correspondante. Cette invariabilité, déjà rendue presque assurée par la constance de leurs équations relatives, vérifiée à diverses reprises pendant cet intervalle, et encore une fois à l'occasion du dernier travail, peut inspirer *a fortiori* confiance dans celle du Prototype international; celui-ci est en effet conservé dans des conditions présentant, à cet égard, des garanties très supérieures à celles où se sont trouvées des règles presque constamment en expérience, ayant servi à d'innombrables comparaisons, fréquemment maniées, exposées à de légers chocs, aux trépidations des comparateurs et à des variations plus ou moins brusques et étendues de température. La conservation de l'unité métrique paraît donc assurée, au moins pour de fort longues périodes, par le Prototype qui la représente et la définit.

Les indications données au sujet des fils ont déjà fait connaître une partie des travaux de M. Guillaume, qui s'en est beaucoup occupé, tant pour les observations proprement dites que pour les opérations spéciales auxquelles il a participé sur le terrain et dont j'ai parlé précédemment.

Toutefois, la majeure partie de son temps a été prise, surtout dans la dernière année, par la revision des calculs se rapportant à la détermination du volume du kilogramme d'eau, et par la publication du Mémoire décrivant les expériences relatives à cette question et en donnant les résultats.

Ce Mémoire étant aujourd'hui imprimé, il me suffira de dire que, par la mesure de trois cylindres de dimensions graduées, M. Guillaume a obtenu, pour le volume du kilogramme d'eau privée d'air, à son maximum de densité et sous la pression atmosphérique normale, les résultats suivants :

Cylindre n° 1.....	$1,000\,025$ ^{dm³}
Cylindre n° 2.....	$1,000\,034$
Cylindre n° 3.....	$1,000\,033$

Donnant, à chacun de ces nombres, une importance relative calculée en tenant compte des dimensions des cylindres, et favorisant le n° 1, dont la forme est plus parfaite que celle des deux autres et pour lequel les mesures ont été plus concordantes, on trouve finalement :

Volume du kilogramme d'eau. $1\text{dm}^3,000\,029.$

Ce résultat ne diffère que de 2 ou 3 millièmes, suivant le mode de calcul adopté, de celui ($1,000\,026$ ou $1,000\,027$) auquel M. Chappuis a été conduit en mesurant des cubes de crown par sa méthode interférentielle, tandis que le nombre fourni par la détermination exécutée par la méthode de Macé de Lépinay est compris entre les deux autres. J'ai déjà indiqué, dans mon Rapport de la précédente session, les résultats de ces dernières mesures; les nombres que j'avais donnés n'ont subi, par la revision des calculs, que de très petites corrections, dépassant à peine les limites de leurs incertitudes inévitables. Nous aurons l'occasion d'y revenir dans des communications plus détaillées au Comité ou à la Conférence générale, et d'en faire ressortir les conséquences. Je me bornerai à indiquer ici que le degré de concordance de trois déterminations, faites par des observateurs indépendants, par des méthodes très différentes, en partant de corps de natures et de formes diverses, paraît prouver que l'importante constante qui a fait l'objet de ces études peut être considérée aujourd'hui comme fixée avec une approximation de 1 à 2 millièmes environ, correspondant à 1 ou 2 milligrammes sur le Kilogramme. Une autre conclusion qui s'impose est que la construction du Prototype de l'unité de masse, conforme à la définition théorique originelle de cette unité par le décimètre cube d'eau, a été réalisée par les fondateurs du Système métrique avec une perfection remarquable, et véritablement extraordinaire, si l'on considère les

moyens dont ils disposaient et l'état de la science à leur époque. Aucune des recherches qui avaient été faites depuis sur la même question n'a présenté, à beaucoup près, le même degré d'exactitude.

M. Guillaume s'est occupé aussi de deux autres publications. La première est un Mémoire sur l'*Étalonnage des règles divisées*, la seconde un *Rapport sur les progrès du Système métrique*.

Le premier de ces travaux comprend, après un exposé de la théorie des étalonnages et la description des comparateurs qui nous servent dans ces opérations, une série considérable d'exemples numériques, extraits de nos dossiers, et qui montrent l'application des méthodes à un grand nombre de cas divers : règles métriques, décimètres, règles pour l'étude des réseaux de la Carte du Ciel, etc. L'examen des résultats fait voir combien, dans ces dernières années, la construction courante des règles de précision a progressé.

La seconde publication est un résumé, fait en vue des discussions au sein de la prochaine Conférence, de l'état actuel du Système métrique dans le monde, en tenant compte de ses plus récents progrès, soit dans l'ordre technique, soit dans l'ordre législatif ou administratif. Ce Rapport a été conservé en épreuves, de manière à pouvoir, au besoin, être corrigé, après la Conférence, en utilisant les documents nouveaux que les Délégués pourraient nous faire connaître.

En plus de ces travaux, qu'il convenait de mentionner particulièrement, M. Guillaume s'est occupé d'un certain nombre de déterminations métrologiques d'ordre courant : équations, dilatactions, etc., ainsi que de rédactions diverses.

J'ai eu l'occasion de signaler déjà la part que MM. Maudet, Tarade et Pérard avaient prise à plusieurs des travaux dont j'ai parlé, et dans lesquels ils ont été nos aides et nos collaborateurs, tant pour l'exécution des expériences que pour les calculs, souvent longs et fastidieux, auxquels aboutissent forcément toutes nos observations. C'est à eux aussi qu'incombent, pour une grande partie au moins, les études courantes sur les étalons ou instruments proposés aux vérifications du Bureau et donnant lieu le plus souvent à l'établissement de certificats. Je ne puis que les indiquer ici brièvement. La liste des certificats qui ont été délivrés dans cette dernière période, et qu'on trouvera à la fin de ce Rapport, pourra

donner une idée de la somme d'activité dépensée par le Bureau dans cette branche spéciale de ses attributions.

M. Maudet a eu à faire les comparaisons de 9 règles ou échelles diverses, et l'étalonnage complet de 5 autres règles portant une échelle en millimètres. Il a mesuré la dilatation de 35 règles, barres ou tiges, particulièrement de tiges en acier-nickel invar. Dans le domaine des pesées, il a déterminé quelques étalons du Kilogramme et du Gramme, et a fait l'étalonnage de quelques séries appartenant au Bureau. J'ai déjà dit qu'il avait accompagné M. Guillaume, pour la mesure de la base du Simplon. A plusieurs reprises, il a prêté son concours aux opérations faites sur les fils.

M. Maudet reste, comme par le passé, chargé de la tenue de la Bibliothèque, sous la direction de M. Guillaume.

M. Tarrade a été plus spécialement le collaborateur de M. Guillaume, en ce qui concerne les opérations faites sur les fils. C'est lui qui est chargé, d'une façon générale, de la tenue des dossiers relatifs aux fils, et des calculs des observations, auxquelles il prend part le plus souvent, et qui constituent, dans l'ensemble des travaux du Bureau, une occupation régulière et continue. Il s'est occupé du montage de plusieurs appareils et installations, par exemple d'un dynamomètre pour la mesure des coefficients d'élasticité, et d'installations électriques. Il a fait le relevé complet et les dessins des instruments qui ont servi, au Conservatoire des Arts et Métiers, au travail sur la longueur d'onde, en vue de la publication de ce travail.

M. Tarrade a de plus consacré une partie de son temps à faire les mesures des coefficients de pression et des intervalles fondamentaux de 27 thermomètres de premier ordre (dont le calibrage est fait d'autre part par M^{lle} de Bauller) ainsi que les comparaisons avec nos étalons du plus grand nombre de ces thermomètres. C'est lui qui est chargé, d'une façon générale, de toute la comptabilité de notre Section de Thermométrie.

J'ai mis entre les mains de M. Pérard, dès son entrée au Bureau, le comparateur automatique Hartmann, et l'ai chargé des diverses déterminations qui comportent l'emploi de cet instrument. Ces déterminations comprennent tout d'abord l'étalonnage de nos séries de broches-types et calibres, qui se complète peu à peu et exige

un travail extrêmement long. M. Pérard a eu de plus à comparer deux séries, destinées à la Chambre centrale des Poids et Mesures de Saint-Pétersbourg, composées chacune de 18 calibres et 31 broches; une autre série de 18 pièces, appartenant au National Physical Laboratory, d'Angleterre; quelques pièces demandées par le Laboratoire de précision de l'Artillerie de Madrid, par la Société genevoise, par la Maison Bariquand et Marre. Il a étudié les déformations produites par la pression aux points de contact, et leurs effets dans les comparaisons et les étalonnages, etc. Ces travaux, ayant exigé le relevé et le calcul de nombreuses feuilles inscrites automatiquement, continuent encore et seront poursuivis ultérieurement. M. Pérard s'est occupé aussi de l'étude d'un comparateur à mesurer les épaisseurs proposé à notre examen par la Société genevoise. J'ai déjà indiqué la part qu'il a prise aux mesures des règles géodésiques, et l'aide qu'il m'a apportée pour le calcul en double des observations relatives au travail sur le rapport du Mètre aux longueurs d'ondes. Enfin, dans la Section des pesées, il a fait l'étalonnage de quelques séries divisionnaires de deuxième ordre.

Les indications données précédemment à l'occasion des travaux de chacun de nous ont montré que nous avons pu reprendre le cours de nos publications, auquel la surcharge de travail des années précédentes avait fait subir un temps d'arrêt. Le Tome XIII a été achevé, et, conformément au plan prévu dans la dernière session, il contient : trois Mémoires de M. Chappuis, *Nouvelles études sur le thermomètre à gaz, Dilatation du mercure, Dilatation de l'eau*; un Mémoire de M. Daniel Berthelot, *Sur les thermomètres à gaz*; un Mémoire de M. Guillaume, *L'Étalonnage des échelles divisées*, mentionné plus haut, et enfin un Mémoire de moi sur *L'Étalonnage des séries de poids*.

Le Tome XIV devra être consacré entièrement à la *détermination du volume du kilogramme d'eau*; ainsi qu'il avait été convenu, ce Volume débute par le Mémoire de M. Guillaume, comprenant une partie historique, relative aux anciennes déterminations, et une partie actuelle, où sont décrites ses propres recherches; la suite est fournie par le Mémoire de M. Chappuis. Tous deux sont imprimés et peuvent être mis sous les yeux du Comité. Ils comprennent, au total, 56 feuilles, et constitueraient déjà, à eux deux, un Volume moyen de la collection des *Travaux et Mémoires*. Mais

un troisième Mémoire est actuellement à l'impression, relatant les expériences inaugurées par Macé de Lépinay, et auxquelles, dans la suite, nous avons collaboré, M. Buisson et moi, lui pour les mesures d'épaisseurs, moi pour les pesées, que j'ai exécutées au Bureau. Il sera logique que ce Mémoire soit aussi contenu dans le Tome XIV, bien que ce dernier puisse devenir ainsi un peu volumineux.

En ce qui concerne le Tome XV, le travail résultant de ma collaboration avec MM. Fabry et Perot à la nouvelle *détermination des longueurs d'ondes lumineuses fondamentales* est en grande partie rédigé et même partiellement en épreuves. Quelques-unes des feuilles d'observations sont déjà tirées. Ce Mémoire formera probablement une trentaine de feuilles.

La Note que nous avons donnée, M. Guillaume et moi, en annexe aux *Procès-verbaux* de la dernière session, sur les nouveaux appareils de mesure rapide des bases, a été répandue parmi les géodésiens, auprès desquels elle a trouvé le meilleur accueil. Rapidement épuisée, elle a été réimprimée deux fois, ainsi qu'il a été déjà dit, avec les additions que le progrès de notre travail nous a conduits à lui apporter. Elle forme maintenant une brochure de plus de 100 pages du format des *Procès-verbaux*. Elle a été mise en vente à la suite des nombreuses demandes qui en ont été faites à notre éditeur, et la dernière réimpression est, à son tour, presque épuisée.

Pour sa distribution parmi les géodésiens, nous avons été heureux d'accepter les bons offices du Bureau central de l'Association géodésique internationale.

Comme de coutume, je reproduis, à la suite de ce Rapport, la liste des certificats délivrés depuis la dernière session. Le nombre de ces certificats, sans cesse croissant, est un indice de l'activité de l'Établissement international, et montre l'extension des services qu'il s'efforce de rendre à la science et à l'industrie.

1.	1905	Avril	8.	Thermomètre Baudin n° 15959.	{ National Physical Laboratory, Teddington.
2.	»	»	17.	Étalon décimétrique n° 72 en acier-nickel à 44 % de nickel.	{ Commission centraleroyale hongroise des Poids et Mesures.
3.	»	Juin	10.	Kilogramme en laiton platiné..	{ Service des Poids et Mesures du Gouvernement des Philippines.
4.	»	Août	5.	Étalon décimétrique n° 32 en acier-nickel à 36 % de nickel.	{ Bureau topographique fédéral, Berne.
5.	»	»	29.	Quatre calibres-étalons.....	{ MM. Pratt et Whitney, Hartford (Connecticut).
6.	»	Sept.	19.	Thermomètre Baudin n° 15959 (addition au certificat du 8 avril 1905).....	{ National physical Laboratory, Teddington.
7.	»	Oct.	10.	Règle de 1 ^m , 20 en invar (addition au certificat du 10 juillet 1904).....	{ Bureau topographique fédéral, Berne.
8.	»	»	»	Therm. Tonnelot n° 4303 (vér.)	{ Board of Trade, Standards Department, Londres.
9.	»	»	»	» » n° 4306 »	
10.	»	»	»	» » n° 4517 »	
11.	»	»	»	» » n° 4518 »	
12.	»	»	12	Thermomètre Tonnelot n° 11046 (toluène).....	{ Observatoire de Blue Hill (M. L. Rotch).
13.	»	»	25.	Règle plate en invar	{ Service des Poids et Mesures du Gouvernement des Philippines.
14.	»	Nov.	5.	Règle en acier-nickel	{ M. Dayton-C. Miller, Université de Cleveland (Ohio).
15.	»	Déc.	5.	Thermomètre Tonnelot n° 4976.	{ National physical Laboratory, Teddington.
16.	»	»	»	Thermomètre Tonnelot n° 26654.	M. J. Tonnelot, Paris.
17.	»	»	»	Thermomètre Baudin n° 16377.	{ National physical Laboratory, Teddington.
18.	»	»	»	» » n° 16378.	
19.	»	»	15.	Thermomètre Baudin n° 15584 (vérification).....	{ Bureau of Standards, Washington.
20.	»	»	»	Thermomètre Tonnelot n° 11148 (vérification).....	{ National physical Laboratory, Teddington.
21.	»	»	20.	Trois fils de 24 ^m en invar n° 13 à 15.....	{ Service géographitue de l'Armée française.
22.	»	»	»	Deux fils de 24 ^m en invar n° 28 et 29.....	{ Service du cadastre du Royaume de Serbie.
23.	»	»	»	Six fils de 24 ^m en invar n° 36 à 41.....	{ Königlche Landes Aufnahme, Berlin.

24.	1905	Déc.	15.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 25 et 26	} Commission géodésique du Mexique.
25.	»	»	»	Un fil de 24 ^m en invar n ^o A ₃₇ ..	
26.	»	»	»	Quatre fils de 24 ^m en invar n ^{os} 32 à 35	} Commission géographique exploratrice mexicaine.
27.	»	»	26.	Deux fils de 20 ^m en invar n ^{os} 45 et 59	
28.	»	»	»	Un fil de 8 ^m en invar n ^o 31 ...	} Commission géographique exploratrice mexicaine.
29.	»	»	28.	Deux rubans de 12 ^m en invar..	
30.	»	»	»	Un ruban de 4 ^m en invar....	} Commission géodésique des États-Unis du Brésil.
31.	»	»	»	Un ruban de 4 ^m en invar	
32.	1906	Janv.	5.	Deux fils de 20 ^m en invar n ^{os} A ₂₁ , A ₂₂	} British South Africa Com- pany, Capetown.
33.	»	»	»	Deux fils de 20 ^m en invar n ^{os} A ₂₃ , A ₂₄	
34.	»	»	»	Un fil de 8 ^m en invar n ^o 30 ...	} Service géographique de l'Armée française.
35.	»	»	6.	Quatre fils de 24 ^m en invar n ^{os} 1 à 4.....	
36.	»	»	»	Un fil de 8 ^m en invar n ^o 24 ...	} État-Major de l'Armée de la République Argentine.
37.	»	»	»	Un fil de 24 ^m en invar n ^o A ₃₄ ..	
38.	»	»	»	Un fil de 24 ^m en invar n ^o A ₄₃ ..	} Institut géographique de l'Armée roumaine.
39.	»	»	10.	Un ruban de 4 ^m en invar n ^o 3.	
40.	»	»	»	Un ruban de 20 ^m en invar (large)	} Observatoire de Tacubaya (Mexique).
41.	»	»	»	» » » (étroit)	
42.	»	»	13.	Un fil de 25 ^m en invar argenté.	} M. Nerdrum. Kristiania.
43.	»	»	15.	Deux fils de 20 ^m en invar, n ^{os} A ₂₈ , A ₄₀	
44.	»	Avril	7.	Huit fils de 24 ^m en invar n ^{os} 16 à 23.....	} Section topographique de l'État-Major général de l'Armée russe.
45.	»	Mai	1.	Un fil de 24 ^m en invar.....	
46.	»	»	»	Échelle de 24 ^{mm} en invar.....	} Commission géodésique du Mexique.
47.	»	»	5.	Deux broches-étalons, de 1 ^m et 100 ^{mm}	
48.	»	»	10.	Règle de 1 ^m , 20 en invar (addi- tion au certificat du 10 oc- tobre 1905)	} Bureau topographique fé- déral, Berne.

49.	1906	Mai	14.	Un fil de 8 ^m en invar n° 51 ...	{ Service topographique de la Nouvelle-Calédonie.
50.	»	»	»	Deux fils de 8 ^m en invar n° 82 et 84.....	{ Section topographique de l'État-Major général de l'Armée russe.
51.	»	»	15.	Trois fils de 24 ^m en invar n° 46 à 48.....	{ Institut géographique de Norvège.
52.	»	»	»	Deux fils de 24 ^m en invar n° 62 et 63.....	{ Cabinet de Géodésie de l'École Polytechnique de Stuttgart.
53.	»	»	»	Deux fils de 24 ^m en invar n° 79 et 80.....	{ Chambre centrale des Poids et Mesures de Russie.
54.	»	»	»	Un fil de 8 ^m en invar n° 52....	Université de Gand.
55.	»	»	»	Un fil de 8 ^m en invar n° 53 ...	{ Cabinet de Géodésie de l'École Polytechnique de Stuttgart.
56.	1906	Mai	15.	Un fil de 8 ^m en invar n° 54...	{ Commission géodésique des États-Unis du Brésil.
57.	»	»	20.	Trois fils de 25 ^m en invar n° 55 à 57.....	{ Commission géodésique de l'Empire du Japon.
58.	»	»	20.	Un fil de 25 ^m en invar n° 58....	
59.	»	»	20.	Quatre fils de 24 ^m en invar, n° 75 à 78.....	{ Commission géodésique des États-Unis du Brésil.
60.	»	»	22.	Un ruban de 4 ^m en invar.....	{ Service topographique de la Nouvelle-Calédonie.
61.	»	»	22.	Deux fils de 24 ^m en invar n° 73 et 74.....	{ British South Africa Company, Capetown.
62.	»	»	23.	Trois fils de 24 ^m en invar n° 81, 92 et 93.....	{ Service topographique de la Nouvelle-Calédonie.
63.	»	»	26.	Un ruban de 4 ^m en invar.....	{ Service topographique de l'État-Major général de l'Armée russe.
64.	»	Juin	10.	Un fil de 25 ^m en invar n° 102..	
65.	»	»	10.	Deux fils de 20 ^m en invar n° 104 et 105.....	{ Commission de délimitation du Chili.
66.	»	»	15.	Quatre fils de 24 ^m en invar n° 94 à 97.....	{ Direction générale des travaux géodésiques du Portugal.
67.	»	»	15.	Un fil de 8 ^m en invar n° 86...	
68.	»	»	15.	Un ruban de 4 ^m en invar n° 11.	
69.	»	»	15.	Thermomètre Baudin n° 16497.	{ Hôpital de Rothschild (Dr Javal).
70.	»	»	15.	» » n° 16498.	{ Service du Nivellement général de la France.

71.	1906	Juin	18.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} A ₂₆ et A ₃₉ (addition au certificat du 1 ^{er} sept. 1904).	{ Service géographique de l'Armée serbe.
72.	»	Juill.	6.	Trois fils de 24 ^m en invar.....	{ Service géographique de l'Armée française.
73.	»	»	20.	Mètre en invar n° 27 (addition au certificat du 22 avril 1902).	{ National Physical Labo- ratory, Teddington.
74.	»	Sept.	1.	Kilogramme en laiton doré....	{ MM. W. et L.-E. Gurley à Troy (N.-Y.).
75.	»	»	1.	Gramme en platine.....	
76.	»	»	20.	Règle de 50 ^{cm} de l'appareil à mesurer les épaisseurs....	{ Société genevoise pour la construction d'instru- ments de Physique et de Mécanique.
77.	»	Oct.	5.	Un fil de 25 ^m en invar n° 107..	{ Normal-Aichungs Kom- mission, Charlotten- bourg.
78.	»	»	15.	Thermomètre Baudin n° 16526.	{ The electrical Standards Laboratory. Londres.
79.	»	»	15.	» » n° 16527.	
80.	»	Nov.	10.	Une règle en invar de 1 ^m S.G. 56.....	{ M. Dayton-C. Miller, Cle- veland (Ohio).
81.	»	Déc.	5.	Thermomètre Baudin n° 16493.	{ Chambre centrale des Poids et Mesures de Russie.
82.	»	»	5.	» » n° 16494.	
83.	»	»	5.	» » n° 16495.	
84.	»	»	5.	» » n° 16496.	
85.	1907	Janv.	5.	Thermomètre Tonnelot n° 4333 (remplaçant le certificat du 29 mai 1888).....	{ Gouvernement des États- Unis d'Amérique.
86.	»	»	5.	Thermomètre Tonnelot n° 4357 (remplaçant le certificat du 30 août 1889).....	{ Gouvernement des États- Unis du Mexique.
87.	»	»	5.	Trois fils de 24 ^m en invar n ^{os} 119 à 121.....	{ Ordnance Survey-Office.
88.	»	»	5.	Thermomètre Tonnelot n° 4358 (addition au certificat du 30 août 1889).....	{ Gouvernement des États- Unis du Mexique.
89.	»	»	12.	Dilatation du mètre n° 82 en invar.....	{ M. Favre-Brandt, à Neu- châtel.
90.	»	»	12.	Dilatation du mètre n° 87 en invar.....	
91.	»	»	12.	Règle de 1 ^m en acier-nickel à 47 0/0 de nickel n° 86.....	{ M. Dayton-C. Miller, Cle- veland (Ohio).
92.	»	»	31.	Thermomètre Baudin n° 16563.	{ Université de Gand.
93.	»	Fév.	15.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 5, 6.	{ Service géographique de l'Armée française.
94.	»	»	15.	Un fil de 24 ^m en invar n° A ₂₅ ...	

95.	1907	Fév.	15.	Thermomètre Fontaine n° 4244.	Université de Cracovie.
96.	»	Mars	5.	Un fil de 24 ^m en invar n° A ₉ ..	} Service hydrographique de la Marine française.
97.	»	»	5.	» » A ₁₀	
98.	»	»	5.	» » A ₄₁ .	
99.	»	»	5.	Deux fils de 24 ^m en invar n° 49 et 64.....	
100.	»	»	5.	Trois fils de 24 ^m en invar n° 50, 110 et 111.....	} Service géographique de l'Armée serbe.
101.	»	»	5.	Un fil de 8 ^m en invar n° 87...	
102.	»	»	8.	Un fil de 24 ^m en invar n° 27..	} Service géographique de l'Armée française.
103.	»	»	15.	Deux fils de 24 ^m en invar n° A ₂₉ et A ₃₀	
104.	»	»	16.	Règle géodésique de 4 ^m en invar.	} MM. W. et L.-E. Gurley, à Troy (N.-Y.).
105.	»	»	29.	Règle en acier-nickel à 42 % de nickel portant un yard divisé en 360 parties et un yard divisé en 1152 parties..	
106.	»	»	29.	Règle de 1 ^m en acier-nickel à 42 % de nickel n° 89.....	
107.	»	Avril	10.	Un fil de 24 ^m en invar n° 118..	Institut géographique de Norvège.
108.	»	Mai	10.	Dilatation du mètre n° 93 en nickel.....	M. Favre-Brandt, à Neuchâtel (Suisse).
109.	»	»	10.	Deux mètres en acier C.B. 6292, 7908.....	} Section topographique de l'État-Major général danois, à Copenhague.
110.	»	»	12.	Trois fils de 24 ^m en invar argenté A, C, E.....	
111.	»	Juin	1.	Une règle géodésique de 3 ^m en acier.....	Bureau fédéral des Poids et Mesures, Berne.
112.	»	»	17.	Règle de 1 ^m en invar n° 83 ...	Institut technique de Khar-khov.
113.	»	»	17.	Règle de 1 ^m en invar n° 91 ...	Northwestern Institute of Metrology and Microscopy, Chicago.
114.	»	Juill.	4.	Un fil de 8 ^m en invar n° 30 (addition au certificat du 5 janvier 1906).....	} Service géographique de l'Armée française.
115.	»	»	4.	Trois fils de 24 ^m en invar n° 13, 14 et 15 (addition au certificat du 20 décembre 1905).....	
116.	»	»	6.	Un fil de 8 ^m en invar n° 88 ...	} Service du cadastre de la Tunisie.
117.	»	»	20.	Deux fils de 24 ^m en invar n° 130 et 137.	

118.	1907 Juill. 20.	Quatre fils de 24 ^m en invar n ^{os} 131 à 134.....	} Section topographique de l'État-Major général de l'Armée russe.
119.	» » 20.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 135 et 136.....	
120.	» » 20.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 138 et 139.....	
121.	» » 20.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 140 et 141.....	
122.	» » 20.	Quatre fils de 24 ^m en invar n ^{os} 142 à 145.....	
123.	» » 20.	Quatre fils de 24 ^m en invar n ^{os} 146 à 149.....	
124.	» » 20.	Un fil de 9 ^m en invar n ^o 150.	
125.	» » 20.	» » n ^o 151.	
126.	» » 20.	» » n ^o 152.	
127.	» » 20.	Un fil de 72 ^m en invar n ^o 160.	
128.	» » 20.	» » n ^o 161.	
129.	» » 20.	» » n ^o 162.	
130.	» » 20.	Deux fils de 48 ^m en invar n ^{os} 157 et 158.....	} Service du Cadastre de la Tunisie.
131.	» » 20.	Un ruban de 4 ^m en invar n ^o 12.	
132.	» Août 1.	Dilatation d'une tige d'invar...	M. Riefler, Munich.
133.	» Sept. 18.	Deux rubans de 12 ^m en invar n ^{os} S. G. 2 et 3.....	} Section géographique de l'État-Major général de l'Armée serbe.
134.	» » 18.	Deux fils de 24 ^m en invar n ^{os} 122 et 123.....	
135.	» » 18.	Un fil de 48 ^m en invar n ^o 175..	} Mission militaire française du Pérou.
136.	» » 20.	Un fil de 9 ^m en invar n ^o 153..	} Section topographique de l'État-Major général de l'Armée russe.
137.	» » 20.	» » n ^o 155..	
138.	» » 20.	Thermomètre Baudin n ^o 16653.	M. Agar Baugh, Londres.
139.	» » 20.	» » n ^o 16678.	} Service des Contributions indirectes de Saint-Pé- tersbourg.
140.	» » 30.	» » n ^o 16679.	

RAPPORTS.

141.	1906 Janv. 6.	Étude de trois thermomètres n ^{os} 15354 à 15356.....	} Service géographique de l'Armée française.
142.	» Févr. 21.	Étude d'une règle étalon.....	
143.	» Juin 15.	Étude du thermomètre Fon- taine n ^o 4046.....	} Bureau fédéral des Poids et Mesures, Berne. } Hôpital de Rothschild.

144.	1906	Junin.	15.	Étude complémentaire du fil A ₂ .	{	Service géographique de l'Armée française.
145.	»	»	15.	Étude des fils O, A ₂₆ , A ₃₉ , n° 27.	{	Service géographique de l'Armée serbo.
146.	»	»	15.	Étude d'un comparateur pour mesurer les épaisseurs.....	{	Société genevoise pour la construction d'instruments de Physique et de Mécanique.
147.	»	»	15.	Étude des fils ayant servi à la mesure de la base du Simplon.	{	Commission géodésique suisse.
148.	1907	Junin	25.	Détermination de la distance des culées d'un pont sur la Rance... ..	{	Société des ateliers de construction, forges et fonderies d'Hautmont.

M. le PRÉSIDENT, tout en faisant observer que le Comité et la Conférence auront l'occasion d'examiner et d'apprécier à leur juste valeur les grands travaux scientifiques mentionnés dans le remarquable Rapport de **M. le Directeur du Bureau**, ne veut pas attendre pour féliciter hautement **M. Benoît** et ses collaborateurs pour l'ingéniosité des méthodes employées dans les recherches, pour l'habileté d'exécution et pour la valeur scientifique tout à fait exceptionnelle des résultats obtenus.

M. GAUTIER, s'associant aux félicitations que **M. le Président** vient d'exprimer à **M. le Directeur du Bureau international** et à ses collaborateurs pour les beaux travaux qui viennent d'être terminés au cours de ces deux dernières années, tient, en outre, à remercier encore une fois **M. Benoît**, comme l'a déjà fait officiellement la Commission géodésique suisse, pour la collaboration si précieuse du Bureau international, lorsqu'elle a entrepris de mesurer la base du tunnel du Simplon. **M. Benoît** a bien voulu autoriser **MM. Guillaume** et **Maudet** à prêter leur concours actif à la Commission suisse, et consenti aussi à mettre à la disposition de la Commission une partie du matériel nécessaire pour la mesure des bases par les fils, afin de rendre possible un travail qui devait être conduit avec une rapidité exceptionnelle. Quant à **M. Guillaume**,

la Commission géodésique suisse comptait sur son concours dévoué pour cette mesure qui, comme Suisse, devait l'intéresser plus spécialement; mais M. Gautier tient à lui exprimer encore une fois toute sa gratitude. M. Guillaume a dirigé la mensuration avec sa compétence et son habileté bien connues, et une bonne part de la réussite lui en revient comme ayant été l'âme et le directeur de l'opération. Les derniers résultats de calcul confirment ceux que M. Gautier a pu communiquer à la quinzisième Conférence de l'Association géodésique internationale. La concordance de deux mesures, aller et retour, de la base de plus de 20^{km}, est bien de $\frac{1}{10\,000\,000}$; et M. Gautier pense présenter les résultats définitifs à la Conférence générale des Poids et Mesures, si le Comité le juge utile.

M. MASCART tient à constater que le Rapport de M. Benoît contient les résultats de trois grandes œuvres qui suffiraient, à elles seules, pour illustrer le Bureau international; c'est-à-dire l'étude approfondie de l'emploi des fils d'invar dans la mesure des bases géodésiques, méthode qui vient d'être si heureusement appliquée au tunnel du Simplon; puis la comparaison du Mètre international aux longueurs d'ondes lumineuses; enfin, la détermination du volume d'eau correspondant au Kilogramme.

M. BENOÎT exprime toute sa reconnaissance et celle de ses collaborateurs pour les paroles si bienveillantes qui viennent d'être prononcées.

M. le PRÉSIDENT veut aussi, dès maintenant, se faire l'interprète du Comité, en remerciant vivement les institutions scientifiques françaises qui ont bien voulu coopérer à l'heureux succès de l'importante et fondamentale recherche sur les longueurs d'ondes, et en exprimant tout spécialement sa gratitude au Président du Bureau national des Poids et Mesures, M. Mascart.

M. le PRÉSIDENT désigne ensuite les membres devant faire partie des deux Commissions habituelles.

Pour la Commission des Comptes et Finances :

MM. Arndtsen, d'Arrillaga, de Bodola.

Pour la Commission des Instruments et Travaux :

MM. de Bodola, Egoroff, Gautier, Hasselberg, von Lang.

Il reste entendu, comme toujours, que tous les membres du Comité peuvent prendre part aux réunions des Commissions.

M. le SECRÉTAIRE estime qu'il serait désirable que les Commissions pussent présenter leurs Rapports avant le commencement de la Conférence générale.

La prochaine séance du Comité est fixée au jeudi 10 octobre, à 3 heures, au Bureau international.

La séance est levée à 5 heures.



PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE,

Jeudi 10 octobre 1907.

PRÉSIDENTE DE M. FOERSTER.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF, GAUTIER, GILL, HASSELBERG, VON LANG, STRATTON, TANAKADATE.

M. GUILLAUME, invité, assiste à la séance.

La séance est ouverte à 3 heures.

M. le SECRÉTAIRE donne lecture du Procès-Verbal de la première séance, qui est adopté.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à **M. Blaserna**, secrétaire, pour présenter le Rapport du bureau du Comité sur les faits principaux qui se sont produits depuis la dernière session.

M. le SECRÉTAIRE mentionne que l'activité du bureau s'est exercée sur plusieurs ordres principaux de faits qui se sont produits dans le cours des deux dernières années. Le Comité a eu à regretter la mort du membre distingué **M. Chaney**, qui a, pendant de longues années, collaboré assidûment et utilement à l'œuvre commune. Étant, en même temps que membre du Comité, le chef du service des Poids et Mesures du Royaume-Uni, il a été un lien précieux entre les aspirations du Comité et le mouvement d'idées qui se manifeste de plus en plus parmi la grande nation anglaise. C'est sur son initiative qu'a eu lieu le fait important de la comparaison des unités fonda-

mentales anglaises avec les prototypes internationaux du Mètre et du Kilogramme, comparaison qui a été exécutée au Bureau international. Il a ainsi rendu au développement du Système métrique en Angleterre un grand service que le Comité n'oubliera pas. La disparition de cet excellent collègue laissera à tous les plus vifs regrets.

Le Comité éprouve une nouvelle perte par la démission de M. de Macedo, empêché malheureusement par son état de santé de continuer sa précieuse collaboration. Malgré tout son désir de conserver parmi les membres du Comité cet homme de haute distinction, le bureau a dû s'incliner devant une impérieuse nécessité. Le bureau est certain d'être l'interprète de tout le Comité en exprimant les regrets de cette séparation et l'espoir que la santé de M. de Macedo, si fortement ébranlée, pourra encore se rétablir.

Deux des membres honoraires du Comité, M. Thalén et M. Mendeleef, ont disparu frappés par la vieillesse, en laissant des noms illustres dans la science. C'est avec un profond chagrin que le Comité a appris la douloureuse nouvelle. En ce qui concerne M. Thalén, son éminent successeur dans le Comité, M. Hasselberg, a consacré à ce grand savant une étude biographique qui résume d'une façon parfaite les travaux de cette vie si féconde et si bien remplie. Le Comité ne saurait mieux faire, pour la commémoration de ce collègue, que de reproduire entièrement cette magistrale étude d'un successeur et ami si compétent.

ROBERT THALÉN, SA VIE ET SES TRAVAUX.

Parmi les sciences exactes qui, pendant la dernière moitié du siècle passé, ont pris un développement tout à fait extraordinaire, il faut certainement compter en premier lieu la spectroscopie. Nul certes n'aurait pu, il y a cinquante ans, prédire tous ces progrès, toutes ces découvertes inattendues dans plusieurs sciences, notam-

ment dans la physique et dans l'astronomie, dont nous devons l'origine à cette méthode de recherche également puissante et délicate; nul à cette époque n'aurait osé, sans tomber dans le ridicule, poser tous ces problèmes hardis, dont chaque jour nous amène maintenant la solution plus ou moins parfaite. Il est donc tout particulièrement intéressant de connaître la vie et l'activité des hommes illustres qui, par leurs travaux assidus et consciencieux, ont jeté les bases solides de cet admirable édifice scientifique. Si, dans cet ordre d'idées, j'ai entrepris de donner un aperçu succinct de la vie et des travaux du célèbre physicien suédois Robert Thalén, c'est d'une part pour remplir un devoir envers la science de ma patrie, de l'autre pour rendre ainsi un suprême hommage à la mémoire vénérée de feu mon maître et ami.

On entend dire parfois que, parmi les sciences, la Chimie et la Botanique sont par excellence des sciences suédoises. C'est une exagération sans doute; cependant il y a quelque chose de vrai dans cet énoncé, car un tiers environ des éléments chimiques connus ont été découverts dans les laboratoires de notre pays, et la botanique, comme science, peut à peine être considérée comme ayant existé avant Linné. Mais, dans le développement des sciences physiques, la Suède a aussi une part honorable; le nom de Rudberg restera dans la mémoire des savants, et plus encore, celui du célèbre Angström, dont les travaux ont si puissamment contribué à débrouiller l'état à peu près chaotique des connaissances spectroscopiques antérieures, et à donner pour la première fois à ces études une rigueur vraiment scientifique et jusqu'alors inconnue. Dans ces recherches d'Angström, son ami et collaborateur Thalén a pris une part très active, comme on le verra dans la suite de cette étude, et par là, aussi bien que par les recherches nombreuses qu'on doit à lui seul, non seulement dans la Spectroscopie, mais encore dans d'autres parties de la Physique expérimentale, Thalén s'est fait un nom célèbre à juste titre dans l'histoire de sa science, de même qu'il a contribué d'une manière efficace à donner à cette science une situation privilégiée dans la vie scientifique de notre patrie.

Robert Thalén naquit le 28 décembre 1827 à Köping, petite ville de la Suède méridionale, où son père, Jacques Thalén, était alors directeur d'une école élémentaire. A l'âge de treize ans le jeune Thalén fut reçu au lycée de Vesteras, petite ville dans le voisinage de sa ville natale, d'où il passa, en 1849, à l'Université d'Upsal, à l'âge de vingt-deux ans. Il semble cependant qu'à cette époque il n'avait que

bien peu de goût pour les études alors les plus cultivées au collège, sauf pour les mathématiques; de sorte que, d'après ce qu'on m'a raconté, plusieurs de ses professeurs le regardaient comme à peu près incapable de tout travail intellectuel sérieux. Heureusement pour le jeune homme aussi bien que pour la science, le professeur de mathématiques du lycée, Björling, fut d'un avis contraire. Cet homme remarquable, à la fois habile mathématicien et professeur de grand mérite, après avoir reconnu l'aptitude de son élève pour cette science, ne cessa de l'encourager et de l'aider à surmonter les difficultés qu'il devait nécessairement rencontrer à cause de son peu d'intérêt pour les autres matières d'enseignement du lycée. A l'Université d'Upsal au contraire, où il put se vouer tout entier à ses études de prédilection, Thalén ne tarda pas à développer ses remarquables facultés, de sorte que, distingué par ses maîtres, il put être reçu docteur en Philosophie en 1854, et professer l'Astronomie à l'Université pendant environ deux ans, jusqu'en 1856. Ayant ensuite étudié pendant trois années les sciences physico-mathématiques, en France, en Angleterre et en Allemagne, il fut nommé préparateur à l'Institut de physique de l'Université en 1859, puis professeur-adjoint de Physique et de Mécanique en 1861. C'est en cette qualité que Thalén devint, un peu plus tard, le collaborateur assidu de son ami le célèbre Angström. Ces belles relations à la fois d'amitié sincère et d'intérêt scientifique, qu'aucun désaccord n'est jamais venu troubler, ont été cependant de courte durée. Déjà en 1874 la mort inattendue d'Angström y mit fin, en même temps qu'à une carrière scientifique des plus illustres. La chaire de professeur de Physique étant ainsi devenue vacante, elle fut immédiatement proposée à Thalén, qui en a rempli les fonctions avec une extrême distinction jusqu'en 1896. Son âge avancé l'obligea alors à donner sa démission. Thalén passa les années qui suivirent à rédiger certaines recherches spectroscopiques encore inachevées, sur lesquelles je reviendrai plus loin, ainsi qu'à d'autres travaux scientifiques; mais peu à peu les infirmités de l'âge se firent sentir de plus en plus, de sorte que, pendant les deux dernières années de sa vie, toute occupation scientifique lui fut presque impossible. Ce qui a surtout contribué à l'affaiblissement rapide de ses forces, c'est d'une part la mort de sa femme (1) survenue en 1901, de l'autre une fracture

(1) Thalén épousa en 1862 Tonny Caroline Kraak; ils eurent une seule fille, mariée à M. J. de Bahr, Secrétaire de l'Université.

occasionnée deux ans plus tard par une chute dans une rue couverte de verglas, et dont il eut beaucoup à souffrir. Il s'éteignit doucement le 27 juillet 1905.

Voilà en peu de mots les événements principaux qui ont marqué la vie de notre illustre compatriote. C'est, on peut le dire, la vie modeste et tranquille d'un savant, consacrée presque entièrement au travail scientifique et aux devoirs professionnels que lui imposait sa situation à l'Université; mais en outre, et autant qu'on en puisse juger, c'était aussi une vie singulièrement exempte de tous ces soucis plus ou moins graves, qui viennent si souvent assombrir l'existence humaine. Même en tenant compte de circonstances aussi favorables, on trouvera que Thalén a déployé une activité très remarquable, telle qu'on ne la trouve que bien rarement. Le suivre dans toutes les phases de cette activité serait dépasser les limites nécessairement imposées à une Notice biographique sommaire; je me bornerai donc à en donner ici les points les plus saillants, surtout en ce qui concerne ses œuvres scientifiques, remettant à une occasion ultérieure le soin d'y revenir d'une manière plus détaillée.

Comme je viens de l'indiquer, les travaux scientifiques les plus importants de Thalén se rapportent à la Spectroscopie. Déjà en 1860, il s'occupa de déterminer la longueur d'onde des principales raies ultra-violettes du spectre solaire, question tout à fait nouvelle alors, car, d'un côté, les déterminations de longueurs d'onde de Fraunhofer, les seules connues à cette époque, se rapportent seulement au spectre visible; de l'autre celles d'Esselbach et d'Eisenlohr dans l'ultra-violet étaient par trop imparfaites pour être regardées autrement que comme un premier essai. En combinant de la manière bien connue de Fraunhofer un réseau de Merz contenant 3500 raies sur une largeur de 15^{mm} avec une lunette de Dollond de 3^m,6 de foyer, Thalén est parvenu à produire sur des plaques au collodion des épreuves du spectre du premier ordre, assez détaillées pour lui permettre de voir, entre *G* et *N*, environ 60 raies ou groupes de raies solaires, et d'en mesurer les distances relatives. En substituant, à cause de la faible dispersion employée, ces distances aux déviations angulaires, les longueurs d'onde des raies mesurées se déduisirent par simple interpolation de celles données par Fraunhofer pour les raies *G* et *H*. Quant à l'exactitude obtenue, il est bien remarquable que l'erreur probable des longueurs d'onde ainsi trouvées n'excède pas une unité d'Angström; preuve vraiment frappante à la fois de

la supériorité de la méthode photographique et de l'habileté avec laquelle l'auteur s'est servi d'un appareil assez imparfait.

A l'époque dont je parle, Angström avait déjà formé le projet d'une revision approfondie des recherches spectroscopiques exécutées jusqu'alors. A cet égard, les travaux aujourd'hui célèbres de Kirchhoff sur le spectre solaire, qui venaient justement de paraître, étaient d'une importance fondamentale, mais son atlas ne s'étendant pas au delà de la raie *G* et, en ce qui concerne les spectres des métaux, ne donnant qu'un nombre très restreint de raies, le travail à entreprendre en premier lieu était d'une part la continuation du spectre du Soleil pour la partie violette, de l'autre l'enregistrement plus détaillé des raies métalliques. Les résultats de ces recherches sont consignés dans deux Mémoires publiés en 1866 ⁽¹⁾, l'un par Angström et Thalén en commun, l'autre par Thalén seul. On trouve, dans le premier, un dessin de la partie *G — H* du spectre solaire à la même échelle que celui de Kirchhoff, exécuté à l'aide d'un spectroscopie formé d'un seul prisme à sulfure de carbone et de deux lunettes assez grandes de Steinheil; il contient en outre les positions d'environ 460 raies du fer, y compris les 70 raies de ce métal déjà observées par Kirchhoff. L'augmentation considérable du nombre des raies ainsi obtenue est due à l'emploi de l'arc électrique pour la vaporisation du métal, tandis que Kirchhoff ne s'était servi dans ce but que de la bobine d'induction. En laissant de côté les expériences peu importantes de Robiquet ⁽²⁾, c'est la première fois que l'arc électrique a été employé dans des recherches spectroscopiques sérieuses ⁽³⁾. Il faut ajouter qu'à cette occasion les auteurs ont découvert la présence du manganèse dans l'atmosphère du Soleil, ainsi que la coïncidence parfaite d'une quatrième raie de l'hydrogène jusqu'alors inconnue (*H_δ*) avec la raie solaire *h*.

Dans le second Mémoire mentionné ci-dessus, Thalén a donné un

⁽¹⁾ *On the Fraunhofer lines together with a diagram of the violet part of the solar spectrum. Translation from Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, Bd. 5, n° 9. Upsala, 1866.

Om Spectralanalys. Upsala Universitets Arsskrift, 1866.

⁽²⁾ *Comptes rendus*, t. XLIX, 1859, p. 606.

⁽³⁾ Les expériences de Secchi sur le spectre du fer dans l'arc, citées à cet égard par Kaysor (*Handbuch der Spectroskopie*, t. I, p. 154) sont d'une date postérieure. Voir *Memorie degli Spettroscopisti Italiani*, t. II, 1873, p. 119.

exposé de l'état actuel de l'analyse spectrale à cette époque, ainsi que du développement historique de cette science. C'est un Ouvrage d'une grande portée et d'une forme admirable, bien rare dans la littérature spectroscopique; mais, étant écrit en suédois, il n'a que bien peu attiré l'attention des savants. Il y a certainement lieu de le regretter, surtout en ce qui concerne la partie historique, dans laquelle, à côté d'autres questions, celle de l'établissement de la loi de Kirchhoff est traitée d'une manière approfondie. Il n'entre pas dans mes intentions de revenir ici de plus près sur cette question si souvent discutée; mais, tout en reconnaissant pleinement les grands mérites de Kirchhoff au sujet de cette loi fondamentale de la Spectroscopie, il me paraît que Thalén avait raison de penser que ces mérites ont été estimés au-dessus de leur valeur, au détriment des travaux importants de ses devanciers. En effet, si, pour se convaincre de la vérité de la loi en question, on était réduit à la seule déduction théorique donnée par Kirchhoff, il se pourrait bien qu'on n'arrivât pas au but, tandis que les expériences faites à cet égard par ses prédécesseurs aussi bien que par lui-même ne laissent pas le moindre doute.

Les travaux spectroscopiques dont nous venons de parler ne formaient, naturellement, qu'une préparation à des recherches beaucoup plus étendues et plus fondamentales. Jusqu'alors, et faute de mieux, on s'était servi d'échelles arbitraires pour fixer les positions des raies spectrales; mais il va sans dire que cette méthode, à peine suffisante pour les simples besoins de l'analyse chimique, ne put, à la longue, satisfaire aux exigences toujours croissantes d'une science plus avancée. Il s'agissait donc de la remplacer par une autre fondée sur les constantes mêmes de la nature; dans le cas présent, sur les longueurs d'onde de la lumière, ou en d'autres termes de construire un spectre normal du Soleil aussi exact que possible et assez détaillé pour permettre d'en déduire la longueur d'onde de toute autre raie spectrale avec une précision satisfaisante. C'est ce grand travail dont on doit la première exécution à Angström, et qui, à partir de sa publication en 1868, a servi pendant près d'un quart de siècle comme seul fondement de toute recherche spectroscopique sérieuse. Malgré des imperfections inhérentes à ces recherches, en raison des grandes difficultés d'un premier essai de ce genre, ou de l'insuffisance des ressources expérimentales à cette époque, on saurait à peine estimer trop les avantages considérables qu'en a tirés la Science spectroscopique. En considérant plus loin un travail récent

de Thalén sur les valeurs absolues des longueurs d'ondes des raies solaires, j'aurai l'occasion de mentionner les corrections considérables que les déterminations d'Angström doivent subir, ainsi que les circonstances singulières auxquelles ces erreurs systématiques devaient principalement leur origine.

La première application du système de longueurs d'ondes d'Angström est celle qu'en a faite Thalén à la revision des spectres des métaux (1). A côté des recherches déjà mentionnées, on possédait certainement à cette époque une étude de ces spectres assez étendue de M. Huggins (2); mais, les positions des raies spectrales étant données aussi dans ce cas par rapport à une échelle arbitraire, cette étude ne pouvait évidemment prétendre à plus de valeur générale que toutes les autres recherches antérieures de même nature. C'est précisément à cet égard que le travail de Thalén marque un progrès si considérable. Il est vrai qu'il s'est borné cette fois à déterminer les positions seulement des raies principales de chaque métal, tandis que le nombre de raies observées par M. Huggins est plus grand; mais en revanche les métaux étudiés par Thalén sont en plus grand nombre que ceux dont M. Huggins a donné les spectres.

Les recherches de Thalén sur les longueurs d'ondes des raies métalliques étant les premières de ce genre, il est d'un intérêt tout particulier d'étudier de plus près le degré d'exactitude qu'on peut attribuer aux valeurs qu'il a trouvées. Les recherches détaillées sur les spectres des métaux dans l'arc électrique, dont je me suis occupé pendant plusieurs années à l'aide d'instruments incomparablement plus parfaits et plus puissants que ceux employés par Thalén, m'ont permis de faire dans plusieurs cas les comparaisons nécessaires et de déterminer avec une approximation assez grande l'erreur probable moyenne de ses positions spectrales. Après avoir obtenu, à l'aide du spectre du fer, les données nécessaires à la réduction des valeurs de Thalén du système d'Angström à celui de Rowland, j'ai trouvé, en comparant entre elles dans le spectre du titane les positions de 160 raies qui nous sont communes, que l'erreur probable d'une longueur d'onde donnée par Thalén s'élève seulement à $\pm 0,24$ unité d'Angström (3). Exactement la même valeur

(1) *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal*, 3^e série, t. VI.

(2) *Phil. Trans. Royal Society*, t. CLIV.

(3) *Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, t. XXVIII, n^o 1, p. 31, n^o 6, p. 41, et t. XXX, n^o 2, p. 20.

résulte de nos mesures des spectres du nickel et du manganèse, tandis que celles du cobalt ont donné la valeur un peu différente de $\pm 0,26$. On peut donc dire que l'erreur probable des positions spectrales de Thalén ne dépasse pas en général un quart d'unité d'Angström, exactitude vraiment surprenante pour l'époque, et en tout cas bien plus grande que celle à laquelle l'auteur pouvait certainement prétendre. C'est seulement par l'introduction, d'une part, des grands réseaux de Rowland, de l'autre, de la photographie, qu'on est parvenu, dans les vingt dernières années, à dépasser considérablement à cet égard les déterminations de Thalén, et à acquérir une connaissance de ces spectres correspondant en une certaine mesure aux exigences très élevées de la science de nos jours.

Dans leur dernier travail en commun, les deux physiciens suédois traitent la spectroscopie des métalloïdes, question bien plus difficile et plus compliquée que celles qu'ils avaient étudiées jusque-là, et dont la solution complète, surtout en ce qui concerne les spectres doubles ou multiples de la plupart de ces corps, reste encore à trouver. Le Mémoire où sont consignés les résultats de ces recherches a été publié par Thalén (¹) après la mort d'Angström, dans un état en un certain sens inachevé, la dernière discussion de quelques points n'ayant pu avoir lieu d'une manière définitive. Thalén a, en effet, préféré faire paraître l'Ouvrage tel quel, plutôt que de changer quelque chose aux vues exprimées par Angström, vues qui en certains points n'étaient peut-être pas exactement conformes aux siennes. Il est donc bien probable que, dans d'autres circonstances, l'exposé de certaines parties de ces recherches aurait été modifié d'une manière ou d'une autre.

Le contenu principal du Mémoire en question se rapporte, comme on le sait, aux études des auteurs sur les spectres du carbone et de ses composés, ainsi que sur le spectre cannelé de l'azote. A côté d'une description de ces spectres, beaucoup plus parfaite que celles données jusqu'alors, on trouve les opinions concernant leur origine chimique, auxquelles les auteurs ont été conduits par leurs expériences. Après avoir distingué rigoureusement, pour la première fois, semble-t-il, les spectres que donnent d'une part l'oxyde de carbone et le cyanogène, de l'autre tous les divers carbures d'hydrogène, c'est principalement au sujet de l'origine de ce

(¹) *Acta Upsal*, 3^e série, t. IX, p. 1-34.

dernier spectre que les auteurs ont rencontré de grosses difficultés, à peine surmontées encore aujourd'hui. Le fait que ce spectre présente une structure toute semblable à celle de plusieurs autres, dont l'origine due à des combinaisons chimiques paraît indubitable, rend fort probable qu'il est produit par à l'un ou l'autre de ces carbures, et c'est aussi l'opinion à laquelle se sont arrêtés les auteurs. A l'appui de cette manière de voir s'ajoute encore l'observation d'un spectre de raies spécial du carbone dans l'étincelle électrique. Cependant il faut remarquer qu'il y a bien d'autres expériences qui semblent prouver que le spectre en question doit être considéré comme dû au carbone élémentaire; mais dans cette supposition il faut sans doute admettre qu'il s'agit d'une modification allotropique, c'est-à-dire d'une structure moléculaire spéciale du carbone, assez stable pour en permettre l'incandescence sans altération. Dans ce cas, le carbone étant pour ainsi dire entré en combinaison avec lui-même, peut être considéré, au point de vue spectroscopique, comme un corps composé, dont le spectre doit par conséquent présenter toutes les marques distinctives de celui d'une combinaison chimique. En ce qui concerne le spectre cannelé de l'azote, cette manière d'envisager les choses doit, à mon avis, être préférée à celle d'Angström et Thalén, puisque ce spectre s'obtient dans des circonstances où la formation d'oxydes paraît en effet peu probable. Mais, par rapport au spectre donné par les carbures d'hydrogène, qu'on retrouve d'un côté comme spectre d'émission dans toutes les comètes, de l'autre comme spectre d'absorption dans les étoiles rouges de la classe III *b*, c'est-à-dire comme résultat ou de luminescence électrique ou d'incandescence à une température relativement peu élevée, l'explication d'Angström et Thalén peut bien être acceptée. Elle s'accorde aussi avec le fait bien connu, que dans les spectres des étoiles de la première et de la seconde classe, où la température est certainement beaucoup plus élevée, il s'est à peine présenté jusqu'ici une trace de ce spectre.

A côté des travaux que je viens de résumer, Thalén s'est occupé à peu près simultanément d'autres recherches spectroscopiques relatives aux métaux des terres rares. Ainsi, en 1873, il publia une étude très soignée des spectres du lanthane, du didyme, de l'erbium et de l'yttrium ⁽¹⁾, faite à l'aide de chlorures de ces métaux qui, dans le but d'une détermination nouvelle de la masse atomique,

(1) *Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, 1873.

avaient été préparés par Cleve et M. Höglund, et qu'on supposait d'une aussi grande pureté que possible. Cependant cette pureté n'était qu'approximative. En effet, quelques années plus tard, Margnac trouva que la terre d'erbine était composée de deux terres distinctes, dont l'une, incolore, fut nommée *ytterbine*, tandis que l'autre, de couleur rose, fut désignée comme *erbine* proprement dite. Une recherche spectroscopique nouvelle, à l'aide de préparations obtenues par Nilsson, fit bientôt voir à Thalén que le spectre qu'il avait auparavant attribué à l'erbium était encore inconnu. Thalén l'a cependant découvert plus tard à l'aide de préparations d'erbine de grande pureté obtenues par Cleve. En attendant, Nilsson avait été conduit, par des raisons purement chimiques, à conclure que l'ytterbine préparée par lui n'était pas tout à fait pure, mais contenait une matière étrangère, probablement un métal jusque-là inconnu. En soumettant les préparations de Nilsson à une étude spectroscopique, Thalén y découvrit en effet, à côté des raies appartenant à l'ytterbium, un certain nombre de raies encore ignorées, qu'une étude nouvelle, faite à l'aide du chlorure du métal supposé, fit retrouver parmi les raies assez nombreuses de celui-ci. Comme on le sait, le métal ainsi découvert par Nilsson était le scandium⁽¹⁾. De même, en étudiant certaines singularités du spectre d'absorption de l'erbine, Cleve est parvenu à y découvrir deux métaux jusque-là inconnus, le thulium et le terbium; découverte dont Thalén put immédiatement prouver la justesse, par l'observation de certaines raies spectrales propres à ces corps. Quant au didyme, dont la séparation du lanthane avait été obtenue par Cleve en 1873, l'étude des spectres d'absorption donna lieu à la découverte que cette substance, telle qu'on la connaissait jusqu'alors, n'était pas simple, mais composée, d'une part, de didyme, de l'autre, d'un métal nouveau, le samarium. Le spectre du didyme, observé par Thalén en 1873, devait donc contenir les raies de ce dernier métal. C'est en effet ce qu'ont parfaitement démontré les recherches faites par Thalén en 1883⁽²⁾ sur les chlorures des deux métaux préparés par Cleve, le spectre ancien du didyme n'étant autre chose que la somme des spectres de ces métaux, dont Thalén est ainsi parvenu à séparer les raies les unes des autres.

Toutes ces découvertes d'éléments nouveaux sont certainement

(¹) *Vetenskaps-Akademiens OEfversigt*, 1881.

(²) *Vetenskaps-Akademiens OEfversigt*, 1883.

de nature tout à fait chimique, et la spectroscopie n'a fait que les contrôler d'une manière plus délicate et plus décisive que ne le permettent les méthodes chimiques ordinaires. C'est ce contrôle de leurs résultats que, dans les cas en question, les chimistes doivent à Thalén : il est inutile d'en faire ressortir ici la haute valeur. Au point de vue de la physique, ces recherches, faites pour ainsi dire incidemment, nous ont donné la connaissance des traits principaux de ces nouveaux spectres, connaissance qu'on n'est parvenu à étendre considérablement que tout récemment à l'aide des moyens plus parfaits dont nous disposons aujourd'hui ⁽¹⁾.

Dans ce qui précède, j'ai déjà eu l'occasion de mentionner les études du spectre du fer dans l'arc électrique dont Angström et Thalén se sont occupés en 1866. L'accroissement considérable de nos connaissances sur ce spectre qui en résulta fit immédiatement ressortir la grande utilité pratique de ce puissant moyen d'incandescence, dans tous les cas où il s'agit de produire des spectres métalliques à la fois brillants et aussi complets que possible. Mais, étant astreints pour cela au seul usage d'une grande pile galvanique, il est naturel que les physiciens n'aient pu se décider à s'en servir que par exception, et qu'en conséquence toute recherche plus étendue a dû être remise jusqu'à ce qu'on fût en état de produire plus commodément des courants électriques puissants. Heureusement l'invention de la machine dynamo-électrique fit bientôt disparaître cette difficulté; et, après s'être procuré l'installation électrique nécessaire, Thalén reprit en 1882 ses études des spectres des métaux, dans le but d'en déterminer les rapports avec le spectre solaire d'une manière plus exacte et plus complète que jusqu'alors. Par suite de diverses circonstances, Thalén fut toutefois obligé de se limiter à une petite partie seulement de ce vaste projet, c'est-à-dire au spectre du fer; mais, comme cette étude marque réellement

(1) En comparant les déterminations de Thalén avec celles qu'ont données récemment Exner et Haschek pour le spectre du samarium, on trouve dans la partie du spectre qui leur est commune (λ 4700 — λ 4200) environ 100 raies, dont l'identité paraît indubitable. Après avoir réduit approximativement les longueurs d'ondes de Thalén au système de Rowland, et en considérant les valeurs d'Exner et Haschek comme exactes, je trouve que l'erreur probable d'une longueur d'onde donnée par Thalén dans ce cas est $\pm 0,35$ unité d'Angström, c'est-à-dire un peu plus grande que celle qui résulte de ses observations des spectres métalliques en général.

un progrès considérable sur ce qu'on connaissait alors, je vais en donner ici un aperçu un peu détaillé (1).

Après avoir décrit l'installation électrique et les inconvénients plus ou moins graves provenant de certains phénomènes que présente l'arc électrique entre des pôles métalliques (mobilité, formation d'oxydes, etc.), l'auteur donne quelques renseignements sur son appareil spectroscopique, ainsi que sur la méthode d'observation employée. De même qu'auparavant, les longueurs d'ondes des raies furent déterminées par enregistrement dans le spectre solaire, à l'aide, soit des planches d'Angström, soit de celles de Vogel et de Fiévez, sauf pour la partie rouge, où, faute d'un nombre suffisant de raies, l'auteur se vit obligé de recourir à des mesures micrométriques. De cette manière fut déterminée, dans le spectre visible du métal, la position d'environ 1200 raies, qui coïncident toutes avec des raies sombres observées dans le spectre solaire. Dans le but de s'assurer que les raies ainsi attribuées au fer lui appartiennent réellement et ne doivent pas, dans tel ou tel cas, leur origine aux impuretés nécessairement présentes dans les électrodes, Thalén les a aussi comparées aux raies que donnent dans l'arc plusieurs autres métaux, en premier lieu ceux qui, comme le calcium, le manganèse, le titane, etc., se trouvent presque toujours combinés avec le fer. De cette manière, et en considérant les rapports d'intensité, l'auteur a cherché à éliminer aussi bien que possible les raies étrangères. Il s'était proposé aussi de faire une étude spéciale de certaines raies, qu'on avait jusque-là regardées comme communes à deux ou plusieurs métaux, mais sur la coïncidence réelle desquelles on avait avec raison émis des doutes; toutefois, en raison de la dispersion insuffisante de son spectroscopie, cette étude n'a abouti à aucun résultat définitif.

Les positions des raies du fer ayant été déterminées par Thalén, soit directement à l'aide du spectre solaire d'Angström, soit au moyen des planches de M. Vogel et de Fiévez fondées elles-mêmes sur les déterminations de celui-ci, il est évident que l'exactitude qu'on peut attribuer aux longueurs d'ondes données est la même que celle des longueurs d'ondes des raies solaires. Malgré tous les soins qu'avait employés Angström pour arriver à des valeurs exactes de ces dernières constantes, plusieurs circonstances, et notamment certaines différences systématiques par rapport aux

(1) *Acta Upsal*, 3^e série, t. XII, 1884-1885.

valeurs trouvées par d'autres observateurs, firent cependant bientôt soupçonner à Angström lui-même qu'il s'était glissé dans ses mesures quelque erreur constante. C'était, en premier lieu, dans les mesures linéaires qu'il fallait chercher cette erreur, soit dans l'évaluation de la largeur des réseaux, soit dans la vérification de l'échelle normale employée dans ce but. Les mesures des réseaux ayant été faites par Thalén avec le plus grand soin possible, et les résultats obtenus à l'aide de différents réseaux présentant une concordance très satisfaisante, il fallait donc, en premier lieu, supposer que la longueur de l'étalon était erronée. C'est ce qu'avait en effet soupçonné Angström dès le commencement, bien que, selon lui, la correction nécessaire dût être fort petite. L'étalon en question, un mètre à traits, construit par Brunner frères à Paris, fut comparé par Angström et Tresca en 1866 avec l'étalon à bouts en platine du Conservatoire des Arts et Métiers; mais cette comparaison, fondée en tout sur 8 observations seulement, fut évidemment beaucoup trop sommaire pour permettre de déduire la correction cherchée avec l'exactitude nécessaire. Dans le but de décider si la correction (-190^{μ}) trouvée par Angström et Tresca était incorrecte ou non, le Mètre d'Upsal fut, sur la demande d'Angström, comparé en 1872 par Lindhagen, d'une part avec deux Mètres à bouts, dont l'un A appartient au laboratoire de physique de l'Académie des Sciences de Stockholm, l'autre F au gouvernement finnois, de l'autre avec un Mètre à traits D de l'Académie. De ces comparaisons de Lindhagen on déduit, à 0° ,

$$\begin{aligned} U_0 &= D_0 - 62^{\mu}, 7, \\ D_0 &= A_0 + 14^{\mu}, 2 \text{ (}^1\text{)}, \\ D_0 &= F_0 + 13^{\mu}, 5. \end{aligned}$$

Mais, d'après les comparaisons avec le Mètre à bouts du Conservatoire des Arts et Métiers en 1867, on avait

$$\begin{aligned} A_0 &= 1^m - 13^{\mu}, 0, \\ F_0 &= 1^m - 29^{\mu}, 1, \\ D_0 &= 1^m + 1^{\mu}, 2, \\ D_0 &= 1^m - 15^{\mu}, 6 \end{aligned}$$

ce qui donne

(¹) Par suite d'une petite erreur de calcul, Lindhagen a indiqué $13^{\mu}, 6$.

et

$$U_0 = 1^m - 61^{\mu}, 5 \quad (1),$$

$$U_0 = 1^m - 78^{\mu}, 3,$$

par conséquent, en moyenne,

$$U_0 = 1^m - 69^{\mu}, 9$$

au lieu de

$$U_0 = 1^m - 190^{\mu}, 0.$$

L'erreur de la correction du Mètre d'Upsal s'élève donc à la quantité énorme de 120 μ . Cependant, la correction trouvée par Lindhagen, bien que certainement beaucoup plus exacte que celle trouvée par Angström et Tresca en 1866, laisse néanmoins quelque doute, vu que les deux valeurs obtenues par l'intermédiaire du Mètre D diffèrent l'une de l'autre de la quantité notable 16 μ , 8. Il est donc probable que la correction de l'un ou l'autre des deux Mètres A et F n'est pas exacte. En effet, le Mètre D, dont Lindhagen a dû déduire la valeur de celle des deux Mètres en question, a été comparé plus tard, en 1887, avec le Prototype provisoire I₂ du Bureau international des Poids et Mesures par Broch (2), qui a trouvé, à 0°,

$$D_0 = 1^m - 15^{\mu}, 0,$$

valeur qui s'accorde très bien avec celle déduite à l'aide du Mètre finnois F, mais pas avec la valeur fondée sur la comparaison avec A. L'équation de ce dernier Mètre est donc incorrecte, ainsi que celle de D₀ qui en résulte. En supposant donc que la correction donnée pour le Mètre finnois soit seule exacte, et en réduisant de plus les observations de Lindhagen à l'aide du coefficient de dilatation trouvé par Broch ($\delta = 0,00001838$) au lieu de celui employé par lui, je suis arrivé aux résultats

$$D_0 = F_0 + 11^{\mu}, 5,$$

$$D_0 = 1^m - 17^{\mu}, 6,$$

d'où l'on déduit

$$U_0 = 1^m - 80^{\mu}, 3.$$

(1) De ces deux valeurs, Thalén accepte seulement la première, sans donner la raison de ce choix (voir p. 23, *loc. cit.*).

(2) *Procès-Verbaux*, 1887, Annexe II, p. 37 et 48. Certificat du 17 mars 1887.

D'un autre côté, la comparaison directe du Mètre d'Upsal avec le même Prototype I₂ du Bureau international a donné (1)

$$U_0 = 1^m - 80^{\mu}, 2.$$

Finalement le nouveau Mètre prototype en platine iridié du Gouvernement suédois ayant été reçu en 1889, une nouvelle détermination du Mètre D a été faite dans le laboratoire de physique de l'Académie en 1894 par M. Jäderin (2), qui en a déduit

$$D_0 = 1^m - 17^{\mu}, 5,$$

équation dont la combinaison avec celle trouvée ci-dessus pour le Mètre d'Upsal par Lindhagen,

$$U_0 = D_0 - 62^{\mu}, 7,$$

donne pour celui-ci

$$U_0 = 1^m - 80^{\mu}, 2,$$

valeur identique avec celle trouvée au Bureau international. La vraie correction du Mètre d'Upsal est donc -80^{μ} au lieu de -190^{μ} ; par conséquent, les longueurs d'ondes données par Angström sont trop petites de la quantité

$$\Delta\lambda = 11.10^{-5}\lambda.$$

En appliquant cette correction, on parvient certainement à faire concorder mieux qu'auparavant les longueurs d'ondes d'Angström avec les déterminations plus récentes données par d'autres observateurs; mais l'amélioration ainsi obtenue n'est que partielle. En effet, il reste encore une différence en valeur absolue très notable, dont il faut chercher l'origine ailleurs. Dans ce but, Thalén, ayant fait toutes les mesures des réseaux employés par Angström, se proposait d'abord de soumettre ces réseaux à une étude nouvelle; mais, en les comparant avec un réseau de Rowland qu'il venait de se procurer, il les trouva tellement défectueux que leur emploi ultérieur lui parut tout à fait impossible. Il dut donc, pour cette raison, renoncer à toute tentative nouvelle de corriger les déterminations d'Angström, et il se décida à en faire d'autres à l'aide de son nou-

(1) *Procès-Verbaux*, 1887, Annexe II. Certificat du 25 février 1887.

(2) *Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, t. XXVII, n° 6, 1895, p. 59.

veau réseau. C'est cette recherche, commencée en 1889, qui constitue le dernier travail spectroscopique dont il s'est occupé, et dont les résultats remarquables présentent un intérêt tout spécial au sujet de la difficile question des longueurs d'ondes absolues (1).

Il est bien connu que le système des longueurs d'ondes de Rowland se distingue par une exactitude relative très grande, de sorte qu'en général on pourrait bien s'en contenter, au moins dans tous les cas où l'on ne serait pas obligé, pour des raisons spéciales, de pousser la précision des mesures spectroscopiques jusqu'à la dernière limite possible. Mais ce qu'on peut dire à cet égard de l'exactitude relative ne s'applique pas à l'exactitude absolue. En effet, la manière dont Rowland a opéré pour déterminer la longueur d'onde de la raie D_1 , point de départ de tout son système, donne lieu à une objection assez sérieuse, en ce que les poids attribués par lui aux déterminations différentes de cette constante pour en déduire la valeur moyenne la plus exacte sont choisis, sinon arbitrairement, du moins en vertu de considérations dont le lecteur reste tout à fait ignorant. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'entre les longueurs d'ondes fondées sur celle de la raie D_1 ainsi adoptée, et les déterminations de MM. Michelson et Benoît, obtenues plus tard d'après une méthode entièrement différente, il se soit présenté une différence systématique assez notable, de sorte qu'en supposant que les dernières soient exactes, les valeurs de Rowland seraient trop grandes de la différence trouvée. Il est évidemment d'une importance extrême de posséder à cet égard une certitude; et c'est précisément, et en premier lieu, dans le but d'y contribuer que Thalén a entrepris les recherches dont il est question ici.

Le réseau employé par Thalén à cet effet, et dont j'ai parlé plus haut, a été divisé à l'aide de la première machine de Rowland, et contient par conséquent 14438 traits par pouce anglais. La surface divisée a 29100 intervalles sur une longueur de 51^{mm}, et, pour permettre une étude détaillée de la division, tous les 100 traits présentent un petit prolongement un peu renforcé. Malgré la perfection admirable des réseaux de Rowland et la netteté de leurs traits, la mesure exacte de leur largeur est néanmoins une opération des plus difficiles, dont l'exécution satisfaisante demande des installations instrumentales bien plus parfaites que celles dont disposent en général

(1) *Acta Upsal*, 3^e série, t. XVIII, 1899.

les laboratoires physiques; et c'est aussi pourquoi Thalén a dû renoncer à faire lui-même cette partie du travail, pour en confier l'exécution au Bureau international des Poids et Mesures. Par deux comparaisons avec le Mètre normal N du Bureau, faites l'une en 1894 par M. Chappuis, l'autre à titre de contrôle en 1897 par M. Guillaume, la largeur du réseau a donc été déterminée avec une précision qui certainement paraît extrêmement satisfaisante. En effet, après avoir été réduites à la température de $+15^{\circ}$ à l'aide du coefficient de dilatation du réseau trouvé par Thalén, les deux séries d'observations donnent pour la largeur cherchée les valeurs suivantes :

Observations de 1894.....	$L = 51^{\text{mm}},02195$
» 1897.....	$L = 51^{\text{mm}},02146$

ou, en moyenne,

$$L = 51^{\text{mm}},02170,$$

valeur sans doute exacte à une petite fraction du micron près. Cependant il y a dans la méthode même de comparaison, comme l'a fait remarquer M. Kempf (1), quelques particularités qui pourraient bien faire paraître un peu douteuse la précision absolue de la valeur finale. Je me bornerai à mentionner le fait que, dans les comparaisons, on n'a employé que les deux traits limites du réseau, dont on a pointé les prolongements renforcés au lieu des traits eux-mêmes, ce qui pourrait bien donner lieu à une légère erreur constante dans le résultat final. De même, le parallélisme des traits n'a pas été vérifié. Évidemment, on ne saurait contester qu'en principe ces remarques soient parfaitement justes; mais en considérant que, comme on le verra plus loin, l'accord est presque absolu entre les longueurs d'ondes obtenues pour les raies du cadmium, d'un côté par Thalén, et de l'autre par MM. Michelson et Benoît, il paraît peu probable que, dans le cas actuel, il se soit glissé quelque erreur appréciable dans la mesure du réseau, provenant des causes ci-dessus mentionnées. Si, dans d'autres réseaux, par exemple dans celui employé par M. Kurlbaum, on a pu constater des erreurs de parallélisme de plusieurs secondes, il faut observer que ce réseau n'était que de qualité assez médiocre et certainement bien inférieur aux réseaux admi-

(1) *Vierteljahrschrift d. astron. Gesellschaft, Jahrg., CXXXIV, p. 239-247.*

rables divisés par Rowland. Thalén a donc, ce me semble, été parfaitement en droit de considérer comme définitives les mesures de son réseau que lui avait fournies le Bureau international.

L'autre partie du travail, c'est-à-dire les observations des déviations et la détermination du coefficient de dilatation du réseau, a été exécutée par Thalén lui-même, au laboratoire de physique de l'Université d'Upsal. Dans ce but, le goniomètre de Pistor et Martins, dont Angström s'était déjà servi il y a quarante ans, et dont on trouve la description dans son Mémoire sur le spectre solaire, fut employé, après avoir subi quelques légères modifications, nécessaires pour y adapter le nouveau réseau métallique. Pour ces observations et leur traitement, nous renvoyons le lecteur au Mémoire original de Thalén. Si l'on ne peut que souscrire à la critique de M. Kempf, qui remarque que, sans nuire à la précision du résultat final, le calcul aurait pu être considérablement simplifié, il faut reconnaître que c'est là une question de forme plutôt que de matière, dont le seul inconvénient a été une perte de temps et de travail qu'il aurait été possible d'éviter.

Le nombre total des raies solaires observées est de 35. 8 de ces raies ont été mesurées dans le spectre du second ordre, 26 dans celui du troisième ordre, tandis que la raie E_1 fut observée dans les deux ordres. Bien que le nombre d'observations des raies individuelles soit très inégal, l'accord intérieur est cependant si parfait que, même dans les cas les plus défavorables, l'erreur probable d'une longueur d'onde n'excède pas en général la valeur de $\pm 0,01$ unité d'Angström. En supposant que l'exactitude relative des mesures de Rowland est la même, ce qui n'est peut-être pas rigoureusement le cas, les deux séries d'observations devraient être d'accord si, dans l'une ou l'autre, il n'y avait pas d'erreurs systématiques.

Le Tableau suivant, emprunté au Mémoire de Thalén, montre que c'est justement ce dernier cas qui se présente, les différences des longueurs d'ondes trouvées excédant de beaucoup les limites des erreurs probables :

TABLEAU A.

λ_{15} .		$\Delta\lambda$.	λ_{15} .		$\Delta\lambda$.	λ_{15} .		$\Delta\lambda$.
Rowland.	Thalén.		Rowland.	Thalén.		Rowland.	Thalén.	
5688,407	5688,225	+ 0,182	5455,733	5455,563	+ 0,170	»	5084,094	»
5682,834	5682,646	+ 0,188	»	5445,031	»	5083,501	5083,356	+ 0,145
5624,741	5624,557	+ 0,184	5371,661	5371,472	+ 0,189	4861,473	4861,316	+ 0,157
5601,474	5601,276	+ 0,198	5283,778	5283,591	+ 0,187	6563,023	6562,842	+ 0,181
5594,668	5594,504	+ 0,164	5270,470	5270,315	+ 0,155	6439,267	6439,094	+ 0,173
»	5592,225	»	»	5226,836	»	6431,033	6430,889	+ 0,144
5588,954	5588,757	+ 0,197	5183,767	5183,631	+ 0,136	6400,170	6400,067	+ 0,103
»	5586,766	»	5172,846	5172,701	+ 0,145	6393,788	6393,628	+ 0,160
5528,610	5528,413	+ 0,197	5169,136	5168,999	+ 0,137	6122,399	6122,243	+ 0,156
5477,102	5476,916	+ 0,186	5167,548	5167,398	+ 0,150	6102,912	6102,731	+ 0,181
»	5476,562	»	5090,935	5090,766	+ 0,169	5896,126	5895,945	+ 0,181

Comme le démontre ce Tableau, les valeurs de Rowland sont toutes plus grandes que celles de Thalén. D'un autre côté, si l'on compare les longueurs d'ondes des trois raies du cadmium, observées par MM. Michelson et Benoît, d'une part avec les valeurs que Thalén a déduites de ses observations des raies solaires, de l'autre avec les valeurs correspondantes de Rowland, on trouve, à la température de + 15° :

TABLEAU B.

CADMIUM.	λ .			$\Delta\lambda$.	
	Rowland.	Michelson.	Thalén.	R. — M.	R. — Th.
Raie rouge.....	6438,649	6438,472	6438,478	+ 0,177	+ 0,171
» verte.....	5085,977	5085,824	5085,824	+ 0,153	+ 0,153
» bleue.....	4800,074	4799,911	4799,910	+ 0,163	+ 0,164

Il s'ensuit donc que les valeurs de Thalén s'accordent presque

absolument avec celles de MM. Michelson et Benoît, tandis que les déterminations de Rowland s'en écartent à peu près de la même quantité dont ses longueurs d'ondes des raies solaires sont plus grandes que celles de Thalén. C'est ce qui a amené Thalén à regarder ces dernières différences comme des erreurs systématiques des mesures de Rowland. Je dois l'avouer, cet avis de Thalén me paraît tout à fait fondé. On peut certainement remarquer avec M. Kempf que, dans la méthode d'observation si subtile de MM. Michelson et Benoît, les exigences de stabilité de l'appareil pendant les mesures sont extrêmement grandes, de sorte que, pour se mettre en garde contre des erreurs systématiques, une répétition de ces mesures sur une plus grande échelle et à l'aide d'appareils différents paraît bien nécessaire. Mais si, à ce point de vue, on ne peut regarder les valeurs de MM. Michelson et Benoît comme tout à fait définitives, il est d'un autre côté à peine probable que, par des observations renouvelées, on soit obligé de leur appliquer des corrections de la grandeur notable dont il est question ici.

En supposant donc que l'accord parfait entre les déterminations de Thalén et de MM. Michelson et Benoît soit vraiment réel, c'est-à-dire qu'il ne s'est glissé d'erreur systématique appréciable ni dans l'une, ni dans l'autre série, il est évident que les longueurs d'ondes de Rowland sont trop grandes d'une quantité qui, dans la moyenne de toutes les raies observées par Thalén, s'élève à $+0,17$ unité d'Ångström. Cette différence moyenne est regardée par Thalén comme erreur constante du système de Rowland, mais il va sans dire que cela ne peut être rigoureusement le cas, les différences observées devant plutôt varier avec la longueur d'onde. Une telle variation paraît aussi indiquée à un certain degré par les nombres du Tableau ci-dessus. Cependant, et en attendant que, par de nouvelles observations, la question soit l'objet d'une étude plus approfondie, le résultat obtenu par Thalén peut en tout cas être accepté comme une première solution, sans doute extrêmement approchée.

Dans ce qui précède, j'ai cherché à donner une idée du contenu principal des travaux spectroscopiques de Thalén. J'ai cru devoir entrer dans quelques détails, parce que ces travaux présentent non seulement un grand intérêt pour le développement historique de la Spectroscopie, mais parce qu'ils constituent en outre la partie la plus importante de l'activité scientifique de leur auteur. Pour ce qui est des autres recherches de Thalén sur différents points de la Physique expérimentale, je crois pouvoir être un peu plus bref et

me bornerai à les indiquer seulement pour montrer que son intérêt n'était nullement restreint à une seule spécialité de la science, mais en embrassait plusieurs, parfois assez hétérogènes. Ainsi, après avoir publié en 1854 une Thèse pour le doctorat d'un contenu purement mathématique, il s'occupa en 1856 d'une étude sur la détermination des longitudes terrestres au moyen des signaux électriques (1) d'après une méthode nouvelle, dans laquelle il chercha, par un enregistrement automatique, à éliminer les erreurs personnelles de l'observation directe de ces signaux. Pendant son séjour à Göttingue un peu plus tard, il fit, sous la direction de Wilhelm Weber, des recherches sur la durée des courants d'induction en fonction des variations du courant inducteur (2), dans le but de parvenir ainsi à une connaissance plus parfaite des phénomènes compliqués de l'induction magnétique du fer, d'où dépend si essentiellement l'effet de la bobine de Ruhmkorff, alors récemment inventée. Cependant les difficultés du problème étant trop grandes pour en permettre une solution complète, l'étude en question n'est que préliminaire, comme l'auteur lui-même le fait aussi remarquer. Mais la question des propriétés magnétiques du fer n'a pas cessé d'occuper l'intérêt de Thalén, et les expériences de Weber sur le pouvoir d'inducteur magnétique de l'acier et du fer ayant fait découvrir à cet égard des différences considérables, non seulement entre l'acier et le fer doux, mais encore dans le dernier cas entre les valeurs trouvées par diverses méthodes, Thalén se proposa d'étudier les différentes espèces de fer par rapport à leurs propriétés magnétiques, afin de décider si les différences en question tiraient réellement leur origine des méthodes d'observation employées ou devaient être attribuées à des qualités spéciales des échantillons soumis à l'expérience. Dans un Mémoire publié en 1861 (3), il expose cette recherche, faite d'après une méthode indiquée par Weber, ainsi que des résultats auxquels l'avaient conduit ses expériences. Bien que les valeurs obtenues pour le coefficient magnétique des différents échantillons de fer fussent assez peu concordantes, on ne saurait, suivant Thalén, en conclure que ces échantillons représentent actuellement des espèces différentes du métal,

(1) *Acta Upsal*, 1856.

(2) *Vetenskaps-Akademiens Öfversigt*, 16, 1859. — *Pogg. Annalen*, t. CXII, p. 125.

(3) *Acta Upsal*, 3^e série, t. IV.

puisque, à côté de la qualité même de celui-ci, les traces les plus minimes de trempe restante ont, sur les propriétés magnétiques du fer doux, une influence considérable. Par des expériences préliminaires, Thalén s'est convaincu de l'existence de cette influence de la trempe, de sorte que, pour arriver à une pleine certitude au sujet du problème proposé, il faudrait en premier lieu faire une étude spéciale et approfondie de l'influence en question. Mais cette recherche, ainsi que d'autres sur les propriétés magnétiques des minerais de fer, de l'acier et de la fonte, que Thalén paraît alors avoir eu l'intention d'entreprendre, n'ont jamais été exécutées, bien qu'il ait fait, à cette époque, certaines observations préliminaires dans ce but.

Une autre question, qui a occupé Thalén tout spécialement, est celle du magnétisme terrestre. Tout le monde connaît le grand essor que prit, dans la première moitié du siècle passé, cette branche importante de la Physique du globe, tant par les recherches classiques de Gauss que par les travaux de l'Association magnétique, qui s'était formée alors justement pour en faire l'application pratique. Parmi les Observatoires qui participaient à cette entreprise se trouvait aussi celui de l'Université d'Upsal, sous la direction de Gustave Svanberg. Commencées en 1836, les observations d'Upsal se continuèrent pendant 16 ans environ, et partiellement même jusqu'en 1863, c'est-à-dire bien plus longtemps que n'a duré l'Association magnétique elle-même. A cette dernière époque cependant, Angström fit construire, auprès de l'Institut de physique de l'Université, un petit pavillon magnétique, et depuis lors les études du magnétisme terrestre se sont trouvées associées aux travaux de cet Institut et non à ceux de l'Observatoire astronomique. Au nombre assez grand de physiciens suédois qui, à partir de cette époque, se sont occupés de recherches magnétiques, il faut compter, à côté d'Angström lui-même, surtout Thalén, dont ces recherches ont retenu l'attention pendant une longue série d'années. A plusieurs reprises, il a fait, dans les différentes parties de la Suède, des voyages assez étendus, afin de déterminer les éléments magnétiques pour un nombre de points aussi grand que possible, déterminations dont il est inutile de faire ressortir ici la grande importance pour l'étude de l'état magnétique de notre vaste pays ⁽¹⁾. Cependant ces déterminations, bien qu'assez nombreuses, ne sau-

(1) *Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, t. X, 1871; t. XX, 1883.

raient évidemment suffire qu'en partie au but proposé; aussi les travaux personnels de Thalén ont-ils reçu de temps à autre des compléments très précieux par plusieurs séries d'observations exécutées par de jeunes savants dont il avait dirigé lui-même les études dans cette voie. Par cette impulsion, aussi bien que par les recherches qu'on lui doit personnellement, Thalén a contribué au développement de notre connaissance du magnétisme terrestre d'une manière assez efficace pour lui assurer une place distinguée dans l'histoire de cette partie de la science physique.

Tous ceux qui se sont occupés de déterminations magnétiques savent bien que les valeurs obtenues des éléments magnétiques présentent souvent des irrégularités locales ou des perturbations, irrégularités dont on ne peut chercher l'origine que dans la présence de masses magnétiques souterraines voisines du lieu d'observation. On conçoit facilement qu'à l'aide d'une série de mesures magnétiques aux environs d'une telle localité, on doive parvenir à déterminer plus ou moins exactement la situation de la masse magnétique en question, c'est-à-dire qu'il est possible d'arriver ainsi à une méthode pratique pour la recherche des mines de fer. La première idée en est due, paraît-il, à Angström; cependant il n'en a ni donné le détail, ni indiqué de quelle manière on pourrait parvenir à la réaliser. Dans le cours de ses observations magnétiques, Thalén a voulu d'autant plus profiter de l'occasion que lui donnaient ces recherches pour élaborer l'idée d'Angström, qu'une connaissance plus précise de l'influence que les masses ferrugineuses souterraines exercent sur les constantes magnétiques est, dans ce genre d'études, d'une haute importance. Les premières expériences furent exécutées en 1871, dans le voisinage des mines de fer de Dannemora, à l'aide d'un théodolite magnétique de Lamont; mais, cet instrument étant beaucoup trop compliqué et incommode pour cet usage, Thalén lui substitua un petit instrument de déviation extrêmement simple, à l'aide duquel plusieurs séries de mesures ont été plus tard effectuées. Il a décrit ces mesures, ainsi que certaines expériences de laboratoire, entreprises en vue d'étudier de plus près les conditions théoriques de la méthode, dans quelques Notes publiées soit par l'Académie des Sciences, soit par le Comptoir des Mines (1). Dans le Mémoire :

(1) *Vetenskaps-Akademiens Öfversigt*, 1874, n^{os} 2 et 5. — *Jernkontorets Annaler*, 1873.

Sur la recherche des mines de fer à l'aide de mesures magnétiques, publié un peu plus tard ⁽¹⁾, l'auteur a enfin donné un exposé plus développé de la méthode nouvelle. Il faut consulter ces Mémoires au sujet des particularités de cette question : ici il suffira de faire remarquer que, par ces travaux, Thalén a mis entre les mains des ingénieurs un moyen de s'orienter sur la situation d'une masse de minerai de fer beaucoup plus sûrement et non moins commodément que par l'ancienne méthode à l'aide de la boussole ordinaire de mine, dont les indications ne présentent, on le sait, qu'une certitude assez médiocre.

On le voit, les recherches scientifiques de Thalén appartiennent toutes à la physique expérimentale. En effet, Thalén était en premier lieu expérimentateur, et expérimentateur extrêmement habile et consciencieux. Cela ne veut pas dire que les parties théoriques de la science lui fussent étrangères ; au contraire, il en possédait une connaissance à la fois profonde et de grande étendue, sans laquelle il n'aurait certainement pu donner à ses cours académiques la précision et le mérite réel que ses élèves ont eu si souvent l'occasion d'admirer. Mais ce qu'il demandait d'une théorie scientifique, à côté d'une conséquence logique rigoureuse, c'était surtout qu'elle se prêtât à une vérification expérimentale aussi exacte que possible. Toute spéculation frivole et sans fondement, dont l'accord avec l'expérience n'était appuyé que par des considérations vagues ou des observations inexactes, lui était extrêmement antipathique, surtout dans les cas, malheureusement pas très rares, où, pour arriver à un tel accord, on ne craignait pas de traiter avec légèreté les données numériques des expériences. Quoiqu'il fût en général assez silencieux, il exprimait alors son opinion d'une manière qui, au point de vue d'une rude franchise, ne laissait rien à désirer.

Par ce que je viens de dire, on conçoit facilement que, dans ses propres recherches, Thalén a certainement fait de son mieux pour arriver à des résultats aussi sûrs que possible, surtout lorsqu'il s'agissait de mesures numériques, dont il cherchait toujours à pousser l'exactitude jusqu'à l'extrême limite possible. J'en ai déjà donné des exemples au sujet de ses travaux spectroscopiques ; il est inutile de les multiplier. On a dit qu'à cet égard il a peut-être été quelquefois trop minutieux, mais c'est à tort ; car comment parviendrait-on sans cela à perfectionner une science qui, comme

(1) *Acta Upsal*, 1877.

la physique, est essentiellement une science de précision? Tout bien considéré, les travaux de Thalén représentent donc une contribution d'autant plus importante à la science physique de notre temps, qu'à ces travaux il a voué tous les soins que lui permettaient les ressources expérimentales, à beaucoup d'égards assez restreintes, dont il disposait.

Les travaux de Thalén, dont j'ai cherché à donner ci-dessus un aperçu sommaire, et auxquels on pourrait en ajouter encore plusieurs autres de moindre importance, ne représentent, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, qu'un seul côté de son activité scientifique, auquel il n'a pu vouer en général que ses loisirs, c'est-à-dire ses vacances comme professeur de l'Université. Au nombre de ses autres devoirs, il faut compter en premier lieu les cours réguliers de physique et de mécanique rationnelle qu'il a faits pendant 35 ans environ, puis les examens des étudiants, ainsi que la direction de leurs exercices pratiques au laboratoire. L'espace restreint de cette institution à cette époque n'a pas cependant permis à Thalén de donner à ces exercices tout le développement désirable. Il a consacré une grande partie de son temps à ces travaux d'instruction scientifique, surtout à ses cours, qu'il préparait toujours avec le soin le plus minutieux. Aussi la lucidité et l'élégance calme qui les distinguaient ne seront-elles certainement jamais oubliées par ses élèves. Pas un mot superflu, mais rien d'omis non plus qui pût en quelque manière donner l'intelligence complète de la matière exposée. Modifier un énoncé ou corriger des formules déjà écrites au tableau noir étaient des choses presque inouïes, dont je ne saurais me souvenir d'un seul exemple pendant les six années durant lesquelles j'ai eu le privilège de suivre les cours de Thalén. On conçoit donc facilement que ces cours, même dans les cas où l'exposition était loin d'être élémentaire, aient pu être suivis avec profit, aussi bien par les jeunes physiciens que par ceux dont les connaissances scientifiques étaient notablement plus avancées, chose bien rare, et qu'on saurait à peine estimer trop haut, dans une université où la science en question n'est représentée que par un nombre assez restreint de professeurs.

La même précision, qui caractérisait si remarquablement les cours et les autres travaux scientifiques de Thalén, se retrouve encore si nous le considérons comme examinateur. Les épreuves orales, bien que toujours assez approfondies, ne présentaient donc rien de difficile aux candidats bien préparés; mais, cela n'étant

malheureusement pas toujours le cas, on comprend que ce qu'il exigeait des étudiants en fait de connaissances scientifiques dût souvent leur paraître exagéré. Mais cette opinion n'était nullement partagée par ceux de ses élèves qui voyaient le but principal de leurs études dans l'acquisition de connaissances vraiment scientifiques.

Comme je l'ai déjà fait observer, le nombre d'étudiants qui pouvaient être admis chaque fois aux exercices pratiques du laboratoire était en général très limité, faute de locaux convenables. Et encore, parmi ceux-ci, n'y en avait-il qu'une partie à laquelle il était possible de donner les moyens de poursuivre des études scientifiques plus étendues. Malgré ces circonstances défavorables, et grâce surtout à l'excellence si généralement reconnue de ses cours, la physique expérimentale a occupé, au temps de Thalén, une place distinguée à l'Université d'Upsal, de sorte que le nombre des jeunes physiciens de notre pays qui ont pu profiter de sa direction pour se perfectionner dans leur science est assez considérable. L'état peu satisfaisant du laboratoire de physique d'Upsal, dont Thalén dut se contenter, a été cependant notablement amélioré par les efforts de son élève et successeur, M. Knut Angström, et il s'améliorera certainement encore, grâce au nouveau bâtiment qui se construit actuellement sous sa direction.

A côté de ses occupations purement scientifiques, Thalén, de même que les professeurs de nos universités en général, s'est trouvé encore obligé de donner une partie assez considérable de son temps à une multitude de soins pratiques, administratifs ou autres. C'est là certainement un grave inconvénient, auquel toutefois, par l'organisation même de l'Université, les professeurs ne sauraient se soustraire. Il faut citer à cet égard, avant tout, les séances des Facultés et du Sénat académique, qui se tiennent une fois par semaine au moins, et qui, à côté de la perte de temps directe, en causent souvent encore davantage par les rapports ou les autres travaux auxquels elles donnent lieu. Mais ce n'est pas tout. En sa qualité de membre et plus tard de président de la Commission des finances de l'Université, Thalén a voué pendant 13 années, à partir de 1883, beaucoup de travail et de soins aux tâches sans doute très importantes, mais fort absorbantes, de cette institution. En considérant, de plus, que pendant les années 1889 à 1891 il était vice-recteur de l'Université; que pendant 42 ans, de 1860 à 1902, il a eu la direction de la bibliothèque de la Société royale des

Sciences d'Upsal, dont il a été au surplus le secrétaire perpétuel de 1880 à 1901 ; qu'enfin, dans les années 1865 à 1879, il était chargé par le Gouvernement de surveiller les examens du baccalauréat qui ont lieu dans les lycées du pays, on ne saurait qu'admirer la rare énergie qui lui a permis de remplir, d'une manière toujours très distinguée, tous ces devoirs de nature si différente, et de trouver néanmoins le temps nécessaire aux recherches scientifiques importantes dont j'ai esquissé plus haut les traits généraux. Cette persévérance est d'autant plus remarquable que, pendant toute sa vie, Thalén a été d'une santé très délicate, dont l'état rarement satisfaisant inspira assez souvent, surtout dans la période de sa plus grande activité, des craintes sérieuses.

Il est bien naturel que l'activité étendue et profitable de Thalén, tant dans le domaine de la science que dans l'intérêt de l'Université à laquelle il appartenait, n'a pu manquer d'attirer sur lui l'attention du monde savant, aussi bien que du Gouvernement de son pays. L'approbation générale qu'ont obtenue ses travaux scientifiques s'est manifestée de plusieurs manières. Ainsi, élu membre de la Société royale des Sciences d'Upsal en 1863, il en fut nommé membre honoraire en 1901. L'Académie des Sciences de Stockholm, dont il était membre depuis 1868, lui a décerné plusieurs fois des prix scientifiques pour ses recherches spectroscopiques, dont la haute valeur fut reconnue d'une manière encore plus éclatante par la Société royale de Londres, qui, en 1884, lui décerna, pour ces travaux, la grande médaille de Rumford. A côté des deux Académies suédoises déjà nommées, Thalén était encore membre de plusieurs autres Académies ou sociétés savantes de notre pays et de l'étranger. De plus, en reconnaissance de ses travaux sur la recherche des mines de fer à l'aide de mesures magnétiques dont il a été fait mention plus haut, il reçut en 1874 un prix du Comptoir des Mines ; et, l'année suivante, à l'occasion du Congrès international des Sciences géographiques, la médaille de la Société française de Géographie.

Il est d'ailleurs facile de concevoir que les lumières et la haute compétence de Thalén, dans toutes les questions qui se rapportent à la physique de précision, ont dû se manifester dans les cas où, comme dans les entreprises scientifiques internationales de cette nature, il s'agissait de trouver, pour les nations participantes, des représentants qualifiés. C'est ainsi qu'il a été délégué de la Suède au Congrès international d'Électricité à Paris en 1881, de même qu'aux Conférences générales des Poids et Mesures en 1889 et 1895.

Elu membre du Comité international des Poids et Mesures en 1885, comme successeur du baron Wrede, Thalén a assisté à toutes les réunions de ce Comité jusqu'en 1900, où, en raison de son âge avancé, il se vit obligé de donner sa démission. Nous rappellerons enfin que plusieurs distinctions honorifiques, entre autres la croix d'Officier de la Légion d'honneur, lui ont été décernées.

Thalén était de stature moyenne; il avait un air grave qu'un sourire venait bien rarement éclaircir. Assez taciturne de sa nature et parfois un peu bourru, il ne montrait qu'à ses amis les qualités excellentes de son caractère; mais la droiture parfaite de son esprit et son énergie scrupuleuse dans l'accomplissement de ses devoirs lui concilièrent l'estime sincère de tous ceux qui eurent des rapports avec lui. A la longue série des hommes illustres qui, pendant plus de quatre siècles, ont fait l'honneur et la gloire de l'Université d'Upsal et de la science suédoise, il faut donc, dès à présent, ajouter encore un nom : celui de Robert Thalén. Jamais mieux qu'à lui on ne saurait appliquer le vers de Virgile :

Semper honos, nomenque tuum laudesque manebunt.

AENEIS, I, v. 609.

A l'égard de M. Mendeleef, son distingué successeur dans le Comité, M. Egoroff, a bien voulu traduire en français la belle commémoration qu'il a consacrée à l'illustre chimiste, et que le Comité est heureux de pouvoir insérer dans le Procès-Verbal.

DMITRI IVANOVITCH MENDELEEF.

Le 20 janvier/2 février de l'année courante, est mort, à l'âge de 73 ans, à Saint-Pétersbourg, le célèbre chimiste et homme d'État russe, Dmitri Ivanovitch Mendeleef, ancien membre titulaire, et depuis 1901 membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures, enlevé par une congestion pulmonaire au neuvième jour de sa maladie. Trois jours après eut lieu son enterrement solennel aux frais de l'État.

Dmitri Ivanovitch Mendeleef naquit le 27 janvier/8 février 1834. A l'âge de 9 ans, il perdit son père, directeur du lycée de Tobolsk, et les soins de son éducation et de son instruction échurent entièrement à sa mère, Maria Dmitrievna, née Kornilief, femme d'une

grande énergie et d'une culture supérieure. Sans se laisser décourager par la modicité de ses ressources, Maria Dmitrievna s'occupa avec une sollicitude extrême de l'instruction de son plus jeune fils Dmitri, qu'elle aimait tendrement. A sa sortie du lycée de Tobolsk, le jeune garçon partit pour Moscou avec sa mère; mais, après de vaines démarches pour faire entrer son fils à la Faculté de Médecine de l'Université, Maria Dmitrievna se rendit à Saint-Petersbourg, où le jeune Mendeleef fut admis, en 1850, dans la Section des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut pédagogique, qu'il quitta en 1855, après avoir présenté au Conseil de l'Institut une thèse *Sur l'isomorphisme considéré dans ses rapports avec la forme cristalline et la composition*. Cette remarquable monographie dénote déjà une grande érudition et un talent consommé. Mais, la santé alors chancelante de Mendeleef ayant fait désirer pour lui un climat plus doux, il accepta, comme boursier de l'Institut pédagogique, la situation modeste de professeur de Mathématiques et de Physique à Simféropol.

En 1856, il retourna à Saint-Petersbourg pour soutenir sa thèse de « magister » sur les *Volumes spécifiques*; et peu après, déjà reçu privat-docent de l'Université, Mendeleef fut envoyé à l'étranger pour préparer son professorat.

Un séjour qu'il fit à Heidelberg auprès de maîtres tels que Bunsen et Kirchhoff lui fut particulièrement favorable. Là, dans son petit laboratoire privé, il entreprit des recherches personnelles physico-chimiques en vue d'établir les relations entre les réactions chimiques, l'attraction moléculaire et la chaleur latente. Un des résultats importants de ces premières recherches fut, en 1860, l'introduction ⁽¹⁾, nouvelle dans la science, de la notion de *température de l'ébullition totale de liquides*, à laquelle la chaleur de vaporisation devient nulle; le liquide se transforme alors instantanément en vapeur, et reste dans cet état, malgré l'accroissement de pression. C'est cette même température qui fut, à la suite des expériences d'Andrews, désignée sous le nom de *température critique*.

Rentré en Russie en 1861, Mendeleef fut nommé, en 1863, professeur de chimie à l'Institut technologique. En 1865, il publia sa thèse de doctorat sur *les combinaisons de l'alcool et de l'eau* ⁽²⁾,

⁽¹⁾ *Liebigs Ann. der Chem. und Pharm.*, t. CXIX; *Pogg. Ann.*, t. CXXI, p. 618.

⁽²⁾ Publié en extrait in *Pogg. Ann.*, t. CXXXVIII.

travail remarquable par sa forte documentation expérimentale et ses conclusions théoriques. En 1866, il fut nommé professeur de Chimie générale à l'Université de Saint-Petersbourg, poste qu'il conserva jusqu'en 1890.

Sans posséder, à proprement parler, l'éloquence naturelle, Mendeleef, par sa parole imagée, pleine de conviction et d'expressions heureuses, s'attira, dès ses premières leçons, un immense auditoire d'élèves. C'est alors déjà, dans les premières années de son professorat, qu'il commença la rédaction de son classique *Traité : Les bases de la Chimie*, dans lequel il groupa les corps d'après un diagramme nouveau et tout à fait original, constituant le *Système périodique* des éléments. Présenté, par le professeur Menchoutkine, à la Société physico-chimique russe, dans sa séance mémorable du 6/18 mars 1869, le *Mémoire sur Les relations entre les propriétés des éléments chimiques et leurs masses atomiques* (1) eut un grand retentissement. Mais ce fut surtout lorsque, dans les années qui suivirent, on découvrit le gallium (2), le scandium et le germanium, dont Mendeleef avait prédit l'existence et annoncé quelques-unes des plus importantes propriétés, que l'on comprit l'immense portée philosophique du *Système périodique*.

Très jeune encore, Mendeleef, déjà célèbre, ne s'arrêta pas un seul jour. Il venait à peine de publier le *Système périodique*, que déjà il entreprenait de nouvelles et importantes recherches expérimentales sur l'élasticité des gaz, dans le but d'étudier, par la mesure des variations de leur densité, les écarts de la loi de Mariotte pour de très faibles ou de très fortes pressions. Ces recherches mirent en lumière le fait important, révoqué plus tard en doute, puis confirmé par des expériences récentes, que les gaz s'écartent de la loi de Mariotte même aux pressions les plus faibles, les volumes croissant plus vite que ne décroît la pression.

Ces expériences de Mendeleef ne furent abandonnées qu'en 1875, après qu'il en eut publié la première partie (3); mais ce fut pour entreprendre aussitôt avec passion l'étude d'une autre question,

(1) *Journ. de la Soc. phys.-chim. russe*, 1869. Voir aussi *Moniteur de Quesneville*, 1879.

(2) Voir notamment *Comptes rendus*, t. LXXXIII, 1876, p. 611.

(3) MENDELEEF, *Des écarts dans les lois relatives aux gaz* (*Comptes rendus*, t. LXXXII, 1876, p. 412). Voir aussi *Ann. de Chim. et de Phys.*, 1876; *Researches on Mariotte's law* (*Nature*, 1877, p. 386).

celle des dissolutions dans l'eau; cherchant à développer la théorie chimique des dissolutions, il pensait établir alors, à l'aide de relations entre la densité et la dilatation, les moyens de découvrir les hydrates dans les dissolutions, et de déterminer leur composition. Les considérations exposées dans son travail, paru en 1887, sous le titre : *L'examen des dissolutions aqueuses d'après leur densité* (1), a conservé de nombreux adeptes parmi les physico-chimistes contemporains, malgré le succès de la théorie électrolytique des dissolutions. C'est en quelque sorte le résumé des idées dont il avait enrichi la science pendant cette première période de sa vie, que Mendeleef exposa, en 1889, en deux séances de la Royal Institution de Londres, dans les célèbres *Faraday Lectures : Essai d'application à la chimie d'un des principes de la philosophie naturelle de Newton et Loi périodique des éléments chimiques*.

Mais les recherches proprement dites, où son action avait été si féconde, ne suffisaient pas à épuiser l'activité de Mendeleef.

Dans l'intervalle de 1875 à 1890, il prit, dans nombre de commissions spéciales, une part active à la solution d'importantes questions techniques ou économiques. Son énergie et son expérience contribuèrent beaucoup au développement actuel de l'industrie du naphte en Russie (2), ainsi qu'à l'introduction de la poudre sans fumée; sa haute expérience lui valut aussi d'être consulté dans l'élaboration des tarifs douaniers.

Il est encore impossible actuellement d'exposer et d'apprécier d'une façon complète, dans un court article, l'activité si continue, si variée et d'une si longue durée à laquelle Mendeleef, même chargé d'ans, n'apporta aucune atténuation; mais je voudrais rappeler avec quelque détail son action comme fondateur et directeur de la Chambre centrale des Poids et Mesures de l'Empire russe.

En 1892, Mendeleef accepta, sur la proposition de l'ancien Ministre des Finances M. Witte, la charge de conservateur du Dépôt des Prototypes de poids et mesures, certain de pouvoir s'employer bientôt à la modification des lois sur les poids et mesures et à l'organisation, dans le bâtiment du Dépôt, de nouveaux laboratoires adaptés aux recherches de la physique de précision, et nécessaires à l'établissement d'étalons et à la vérification précise de divers instruments de mesure employés dans la science, l'industrie et le commerce.

(1) *Journ. de la Soc. phys.-chim. russe*, 1887.

(2) *L'origine du pétrole (Revue scientifique, 1877)*.

Le 8/20 juin 1893 fut fondée, sur sa proposition, la *Chambre centrale des Poids et Mesures*, et en même temps fut souverainement ratifié l'avis du Conseil de l'Empire sur l'opportunité du renouvellement des étalons fondamentaux de longueur et de masse, sur laquelle Mendeleef attira l'attention par une Note très documentée.

Suivant son opinion, les prototypes des mesures russes, conservés au Dépôt des étalons des mesures et poids, et qui avaient été établis par une Commission spéciale en 1835 sous la direction de l'ancien conservateur, l'académicien Kupffer, ne pouvaient plus répondre aux exigences de la science moderne, et n'offraient pas de suffisantes garanties d'invariabilité ; de plus, on ne possédait pas de copies légales conservées comme témoins de leur valeur. Sur l'initiative de Mendeleef, on construisit de nouveaux prototypes des unités russes, l'Archine et la Livre, avec deux copies principales, du même alliage de platine iridié à 10 pour 100 dont sont faits le Mètre et le Kilogramme internationaux avec leurs copies.

La comparaison des nouveaux prototypes russes de l'Archine et de la Livre avec leurs copies et avec les étalons fondamentaux des mesures métriques et britanniques, ainsi qu'une série de recherches auxiliaires (la construction d'un baromètre normal et d'un thermomètre à hydrogène), exigèrent quatre années de travail, de 1894 à 1898.

Sans contester que l'introduction, dans l'avenir, du Système métrique en Russie soit éminemment désirable, Mendeleef estimait plus pratique, à cette époque, d'ajourner de quelque temps encore son emploi obligatoire. Il proposa de fixer d'abord dans les lois, de la façon la plus précise possible, les valeurs des unités russes en fonction du Mètre et du Kilogramme internationaux, de régler ensuite l'uniformité des mesures commerciales employées dans l'Empire, d'organiser les vérifications périodiques tous les trois ans par les soins des vérificateurs principaux et des *chariots vérificateurs* locaux, enfin d'admettre l'emploi facultatif des mesures métriques après entente mutuelle des parties intéressées.

C'est dans ce sens que fut rédigée, en 1899, la loi sur les poids et mesures et sur les fonctions de la Chambre centrale.

A partir de cette époque commença le développement progressif des sections spéciales de la Chambre centrale, dans lesquelles Mendeleef voyait le germe du futur Institut de recherches physico-techniques de précision ; il pensait que le développement ultérieur de la technique et de l'industrie nationales dépendait de telles re-

cherches, et estimait que rien ne devait être négligé de ce qui pourrait les favoriser.

Dans les *Vremennik*, qui, depuis 1894, rendent compte de l'activité de la Chambre centrale, Mendeleef a publié de nombreux écrits : articles de critique sur la masse du mètre cube d'air et la masse du décimètre cube d'eau ; recherches originales : des procédés de pesées exactes, renouvellement des prototypes, étude expérimentale des oscillations de la balance.

Les résultats des recherches expérimentales de Mendeleef sur les oscillations de la balance, publiés d'abord en 1898 sous forme d'une courte Note dans les *Proceedings* de la Société royale de Londres, sous le titre : *Experimental investigations of the oscillations of balances*, ont, à leur tour, conduit Mendeleef à des considérations nouvelles sur les oscillations du pendule et sur les conditions de la détermination, aussi précise que possible, de la valeur de g . Il aborda expérimentalement cette détermination, en mesurant la durée d'oscillation de pendules relativement longs, munis de boules massives de 16^{kg} à 48^{kg} faites avec des corps de densités variant entre 1 et 20.

Au cours de ces expériences sur les oscillations de six balances de précision (Nemetz et Rueprecht) installées dans la Chambre centrale, la variation du décrément (D_n) et des durées (t_n) des oscillations avec l'amplitude (l_n) n'échappa point à la perspicacité de Mendeleef.

Les expériences avec ces instruments très précis ont montré que la durée d'oscillation décroît en même temps que l'amplitude, et ces variations dépassent non seulement les erreurs d'observation, mais sont des centaines de fois plus grandes que les corrections de durée qu'on calcule d'habitude pour réduire les oscillations du pendule à des amplitudes infiniment petites.

Mendeleef a ainsi établi deux formules empiriques.

La première est

$$D_n = d + \alpha r_n,$$

où d est la valeur limite de D_n pour des amplitudes r_n infiniment petites, et α un coefficient constant qui, dans les expériences, variait entre 0,0010 et 0,0002. La deuxième formule,

$$t_n = t_0 \beta^{-n},$$

relie la durée d'oscillation pour des amplitudes infiniment petites à la durée t_n , à l'aide du coefficient β compris entre 1,0001 et 1,001.

Mendeleef estimait non seulement ces variations incontestables dans les balances; mais il était convaincu qu'elles existent aussi dans les oscillations du pendule, où, toutefois, elles ont échappé jusqu'ici à l'observation à cause de leur petitesse.

Les expériences détaillées avec les balances dans des milieux gazeux variables offrent un immense intérêt; avec la diminution de la densité, le décrément de l'oscillation de la balance (Nemetz) décroissait manifestement et il diminuait davantage encore avec la diminution du frottement intérieur (expériences dans l'hydrogène).

Étendant ce résultat au vide, Mendeleef pensait que le décrément doit quand même dépasser de beaucoup l'unité, c'est-à-dire que la différence $D - 1$ a encore une valeur relativement élevée; il donne, comme exemple, le nombre 0,0121. Admettant que la moitié ou même les deux tiers de la différence $D - 1$ sont déterminés par l'influence du milieu gazeux, il supposait que la partie restante ($\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$) dépend d'autre chose que du milieu.

Ces considérations amenèrent Mendeleef à l'étude d'une autre influence incontestable sur la grandeur du décrément : celle due au frottement des couteaux sur leurs supports, dans les balances et les pendules. « Quand cette influence aura été définitivement élucidée, alors seulement, dit Mendeleef, on pourra considérer comme démontré que la résistance du milieu et le frottement des supports déterminent seuls la diminution de l'amplitude.

» Ce n'est qu'après cela qu'on pourra aborder l'explication, qui n'existe pas encore actuellement, de la cause de l'extinction des oscillations, et c'est seulement alors qu'on pourra avoir le droit d'affirmer que cette extinction sera déterminée par le milieu uniquement et non par la nature même des forces auxquelles est due l'oscillation (pesanteur et inertie dans le cas de la balance), ce qui me paraît admissible quoique en contradiction avec les convictions qui, d'après la tradition, nous ont été apportées par Galilée et Newton. »

« Dans cette diminution, ajoute-t-il ailleurs, gît le problème fondamental de l'intelligence des forces de pesanteur et d'attraction, depuis la détermination de la longueur du pendule battant la seconde jusqu'à la question de la vitesse de propagation de l'attraction universelle. »

Ayant trouvé, dans les expériences sur les oscillations des balances sensibles, que la diminution de la dureté du support et du couteau central amenait une réduction de t allant de 33^s,3 pour la

combinaison acier trempé et agate, jusqu'à 15^s,0 pour l'ébonite, avec un accroissement correspondant de D, de 1,029 jusqu'à 1,252, Mendeleef estimait nécessaire d'introduire la correction pour le frottement du couteau, dans la détermination de la longueur du pendule, pour la détermination de l'accélération g due à la pesanteur. Il pensait que, après élimination de l'influence du frottement du couteau, on devra obtenir une longueur réduite du pendule et, par conséquent, une valeur de l'accélération g plus petite que celles communément admises.

L'idée émise par Mendeleef relativement à l'existence d'un décrement sensible, même dans un vide parfait, acquiert une importance particulière, surtout à la suite des considérations théoriques du professeur O. Lodge, appuyées par les données expérimentales de la théorie électromagnétique de la lumière, et qui conduisent à une notion inattendue des qualités de l'éther universel.

A la fin de l'année 1903, la santé de Mendeleef se trouva quelque peu ébranlée, surtout lorsqu'il fut menacé de perdre la vue. L'heureuse réussite de l'opération de la cataracte lui rendit l'usage de son œil gauche, dont il n'avait pu se servir pendant quinze ans; coïncidant avec son soixante-dixième anniversaire, cet heureux événement fut salué avec joie, le 27 janvier 1904, par ses admirateurs, ses élèves et ses collaborateurs.

De nombreux télégrammes émanés des Sociétés savantes (1) russes et étrangères, comme aussi des écoles supérieures, attestèrent la profonde sympathie dont jouissait le grand savant russe.

Depuis ce jour, il reprit visiblement courage, et se remit, avec sa persévérance coutumière, à ses travaux momentanément suspendus. Il entreprit, à la Chambre centrale, de vastes recherches sur les oscillations de très longs pendules. Les résultats des expériences préliminaires de cette nature ont été publiés dans le projet de son dernier travail paru dans le n° 8 des *Vremennik*; et ce projet, comme tous ses articles de cette publication de la Chambre centrale, témoigne brillamment de la clarté et de l'originalité avec lesquelles Mendeleef envisageait les questions fondamentales de la métrologie scientifique, de la prudence aussi avec laquelle il abordait les limites du savoir humain.

(1) Mendeleef fut membre honoraire ou correspondant de presque toutes les Académies et Sociétés savantes d'Europe et d'Amérique. En 1905 la Société royale de Londres lui décerna la médaille Copley.

Aspirant, au point de vue scientifique, à amener la Chambre centrale au même niveau que des institutions du même type de l'Europe occidentale, Mendeleef réussit, malgré les ressources relativement modestes dont il disposait, à installer un observatoire spécial pour les pesées, un autre pour la comparaison des longueurs (à l'exception du grand comparateur), un pour les horloges, relié à un observatoire astronomique, une base de 40^m pour la vérification des règles géodésiques et des fils, un petit laboratoire de chimie, une section d'un laboratoire d'électricité pour la vérification des compteurs électriques et l'étude de leurs systèmes, des appareils pour des courants faibles et forts, constants et alternatifs, un observatoire photométrique pour l'étalonnage des lampes électriques et d'autres sources lumineuses, des laboratoires pour les recherches manométriques et thermométriques, une section pour l'étude des compteurs d'eau et de gaz, enfin un atelier de mécanique bien outillé.

Durant les trois dernières années de sa vie, Mendeleef, qui consacrait encore tant d'efforts au développement de la Chambre centrale et à la poursuite de l'application pratique de la nouvelle loi sur les Poids et Mesures, pensa qu'un devoir d'une autre nature lui incombait. Il ne voulait pas qu'avec lui s'éteignît la profonde connaissance de la vie, acquise pendant une activité ininterrompue et variée d'un demi-siècle (1).

Il formula, dès lors, d'une façon très originale, ses *Pensées intimes* concernant les questions les plus importantes de la vie sociale, économique et politique de la Russie. A côté de pensées d'une portée générale, ce dernier Ouvrage du grand savant contient aussi quelques études particulières, comme celle qui lui tenait particulièrement au cœur, du *Projet d'école d'instituteurs*. Du recensement de 1897 publié par le Comité statistique, il a extrait une documentation précieuse *Pour la connaissance de la Russie*, et montré comment se déplace avec le temps le centre du peuplement. Quelques jours avant sa mort, Mendeleef corrigeait encore les épreuves de la dernière feuille des *Compléments pour la connaissance de la Russie*.

Cette rapide esquisse montre combien fut diverse, multiple et féconde l'activité de Dmitri Ivanovitch Mendeleef; travailleur acharné et génial, à la fois créateur de vastes conceptions et pénétré

(1) Le 18/31 août 1905 fut célébré le cinquantième anniversaire de son service d'État.

de la nécessité des mesures précises, il a formulé ses convictions scientifiques en cette phrase, dont la vérité est de plus en plus frappante : « Rien dans le monde n'est assez petit pour que le plus grand n'en puisse dépendre. »

Conformément à l'article 14 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, le bureau a dû inviter le Comité à procéder à l'élection provisoire de deux membres nouveaux en remplacement de MM. Chaney et de Macedo.

Une Circulaire en date du 30 octobre 1906 a eu trait à l'élection du successeur de M. Chaney. Le dépouillement du vote, opéré au commencement de février 1907, a donné pour résultat l'élection, à l'unanimité, de

Sir David Gill, F. R. S.

Ce résultat a été communiqué au nouvel élu et aux collègues par les deux Lettres suivantes :

Berlin et Rome, le 11 février 1907.

Sir David Gill, F. R. S., à Londres.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de vous communiquer que le Comité international des Poids et Mesures vous a élu, à l'unanimité des votants, Membre du Comité, à la place laissée vacante par la mort du très regretté M. H.-J. Chaney.

Le Comité apprécie hautement votre grande et féconde activité scientifique dans l'astronomie et la géodésie; il espère que vous voudrez bien accepter cette élection, et compte sur votre haute compétence et sur votre efficace coopération pour la solution des grands problèmes qui concernent le développement de la métrologie et l'introduction du Système métrique dans le monde.

Agréez, Monsieur et très honoré Collègue, l'expression de nos sentiments très distingués.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FÖRSTER.

Berlin et Rome, le 1^{er} mars 1907.

CHER ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de vous annoncer que Sir David Gill a été élu à l'unanimité, par 12 voix sur 12 votants, Membre du Comité international, en remplacement du très regretté M. Chaney. Mais il reste encore une place à repourvoir, en conséquence de la démission donnée, en raison de l'état de sa santé, par M. de Macedo, démission que nous avons été bien obligés d'accepter.

Nous vous prions, en conformité de notre Règlement, de bien vouloir procéder à l'élection du successeur de M. de Macedo et d'envoyer votre vote au Secrétaire soussigné (M. Blaserna, à l'Institut physique, via Panisperna, 89^b, Rome), avant la fin du mois de mai.

Agréez, cher et très honoré Collègue, l'expression de nos sentiments les plus dévoués.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FÖRSTER.

Pendant que le scrutin était déjà ouvert pour cette élection, le Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et d'Irlande a bien voulu, par les deux lettres suivantes, notifier au bureau la nomination de M. le Major P. A. Mac-Mahon comme successeur de M. Chaney dans la direction du *Standards Department of the Board of Trade*, et annoncer ensuite la désignation de M. le Major Mac-Mahon comme délégué du Gouvernement à la Conférence internationale.

AMBASSADE D'ANGLETERRE, A PARIS.

Le 14 novembre 1906.

*Monsieur le Secrétaire du Comité international
des Poids et Mesures.*

MONSIEUR,

Je suis chargé par Monsieur le Secrétaire d'État des Affaires étrangères de Sa Majesté de vous annoncer la mort, au mois de

février dernier, de M. H.-J. Chaney, Représentant britannique au Comité international des Poids et Mesures.

Sir Edward Grey me charge, en outre, de porter à votre connaissance que le successeur de M. Chaney dans la direction du *Standards Department of the Board of Trade* est le Major P.-A. Mac-Mahon, D. Sc., F. R. S., sous le titre de *Deputy Warden of the Standards*.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

FRANCIS BERTIE.

AMBASSADE D'ANGLETERRE, A PARIS.

Le 3 janvier 1907.

A Monsieur Blaserna, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.

MONSIEUR,

En me référant à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser le 1^{er} décembre dernier, contenant l'invitation à mon Gouvernement de désigner un délégué pour le représenter à la Conférence générale des Poids et Mesures qui doit se réunir à Paris dans l'automne de cette année, je m'empresse de vous informer que le Major P.-A. Mac-Mahon, F. R. S., a été désigné comme Représentant de la Grande-Bretagne à la Conférence en question.

Le Major Mac-Mahon a été récemment nommé, comme je vous l'ai annoncé par ma lettre du 14 novembre, *Deputy Warden of the Standards*, au Département du Board of Trade.

Veillez agréer, Monsieur le Secrétaire, etc.

FRANCIS BERTIE.

Le bureau a répondu à ces deux bienveillantes communications par la lettre suivante, qui lui a fourni l'occasion de traiter une question d'un caractère général à propos des votes au sein de la Conférence.

Rome, le 20 février 1907.

*A Son Excellence Sir Francis Bertie, Ambassadeur de Sa Majesté
le Roi de la Grande-Bretagne et Irlande, Paris.*

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Votre lettre du 3 janvier ne m'étant pas parvenue, je remercie Votre Excellence de m'en avoir envoyé une copie, dans laquelle vous me faites l'honneur de me communiquer que le Haut Gouvernement de la Grande-Bretagne et Irlande a nommé comme délégué à la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures, qui se réunira à Paris le 15 octobre prochain, M. le major P.-A. Mac-Mahon, F. R. S., Deputy Warden of the Standards.

Le Gouvernement anglais a été l'un des premiers qui nous ait fait connaître le nom de son représentant, et, comme pour tous les autres, j'en prends bonne note pour toutes les communications directes que nous aurons à lui faire.

De mon côté, je me permets d'envoyer à Votre Excellence un exemplaire de notre circulaire du 20 octobre 1906, par laquelle nous invitons nos collègues du Comité à procéder à l'élection d'un membre, en remplacement du très regretté M. H.-J. Chaney. D'après le Règlement, le délai pour la votation est de trois mois. En février, on a procédé au dépouillement des votes, et il en est résulté l'élection de Sir David Gill, F. R. S., comme membre du Comité international des Poids et Mesures.

J'ai l'honneur d'envoyer à Votre Excellence une copie de la communication que nous avons faite à notre nouveau collègue. Je n'ai pas besoin de vous dire que Sir David Gill représente un des grands noms de la science anglaise. Par ses importantes recherches exécutées dans ses fonctions d'Astronome Royal au Cap, il a pris rang parmi les astronomes les plus célèbres de notre temps.

Ses travaux en Géodésie ne sont pas moins considérables ; et, dans la forte impulsion qu'il a donnée aux mesures exécutées dans le sud de l'Afrique, il a été l'un des premiers à appliquer sur le terrain les méthodes d'emploi des fils d'invar élaborées au Bureau international, avec lequel il entretient aussi, depuis de longues années, des relations suivies. Nous pouvons donc être certains que son retour en Angleterre sera marqué par de nouveaux et importants services rendus à la métrologie de haute précision et, par cela même, à son pays et au monde scientifique tout entier.

Les membres du Comité international appartiennent de droit à la Conférence. L'Angleterre aura donc deux représentants, et il convient de définir dès maintenant la part de chacun d'eux. Comme l'œuvre de la Conférence est d'exercer un contrôle sur l'œuvre du Comité, il est évident que le vote, qui est uninominal par États, doit être exercé, dans le cas d'une multiple représentation, par les délégués qui sont en dehors du Comité. Dans notre circulaire de convocation, M. le Président et moi, nous avons insisté sur l'utilité de ce contrôle, en priant les Hauts Gouvernements de bien vouloir nommer leurs délégués en dehors des membres du Comité.

Le vote du Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande sera donc donné par M. le Major Mac-Mahon, comme ce Gouvernement le désire, tandis que Sir D. Gill s'unira au Comité pour donner tous les éclaircissements qui nous seront demandés.

Je vous prie d'agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'expression de ma haute considération.

Le Secrétaire du Comité international,

P. BLASERNA.

Par la Circulaire ci-dessus du 1^{er} mars 1907, annonçant au Comité l'élection de Sir David Gill, le bureau ouvrait le scrutin pour le remplacement de M. de Macedo. Le dépouillement des votes a eu lieu au commencement de juin et a eu pour résultat l'élection, à l'unanimité, de

M. le Professeur Tanakadate, de l'Université de Tokyo.

Cette nomination a été annoncée par télégramme à cet éminent collègue, afin qu'il soit prévenu encore à temps pour pouvoir assister à la présente session; et, en effet, le Comité a le plaisir de voir M. Tanakadate prendre part à ses travaux.

Sur l'importante question de la situation financière du Bureau international, M. le Secrétaire communique les deux Rapports spéciaux financiers, qui ont été adressés aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes pour les deux exercices de 1905-1906 et de 1906-1907.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

RAPPORT SPÉCIAL FINANCIER

AUX

GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES

SUR LES EXERCICES DE 1905 ET 1906.

Nous avons l'honneur de présenter, comme chaque année, aux Hauts Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, le *Rapport spécial financier* sur l'exercice, en grande partie déjà écoulé, de l'année 1905, et sur les prévisions pour l'exercice de 1906, telles qu'elles résultent des délibérations du Comité international, qui s'est réuni en session réglementaire pendant le mois d'avril de l'année courante 1905. En même temps, ce Rapport contient le Tableau des parts contributives pour l'année 1906.

I. En faisant abstraction, comme toujours, du Vénézuëla, qui a cessé depuis 1885 de verser ses contributions, on constate que les versements des contributions, tant arriérées que pour l'année courante, sont rentrées de la façon suivante :

*Versements faits au Compte du Bureau international en 1905
(jusqu'au 30 novembre).*

		Contributions	
		arriérées.	pour 1905.
			fr
1904	Décembre	5. République Argentine..	1 134
	»	28. Portugal	1 231
	»	28. Norvège.....	529
	»	28. Suède.....	1 209
1905	Janvier	31. France....	8844
	Février	9. Italie.....	7483
	»	14. Mexique.....	3 099
A reporter.....			23529

				Report.....	23 529 ^{fr}
1905	Février	14.	Suisse.....		756
	Mars	14.	Pérou (1902-1904)....	3 245 ^{fr}	
	Avril	17.	Allemagne.....		12 773
	Mai	2.	Autriche.....		5 896
	»	2.	Hongrie.....		4 384
	»	2.	Japon.....		7 181
	»	27.	Serbie.....		605
	»	31.	Belgique.....		1 587
	Juin	13.	Espagne.....		4 233
	Septembre	11.	Grande-Bretagne et Ir- lande.....		6 425
	Octobre	28.	États-Unis.....		11 565
	»	30.	Russie.....		19 501
	Novembre	28.	Roumanie.....		1 436
			Totaux.....	3 245	99 871

Un État n'a pas encore versé sa contribution à la date actuelle.
C'est :

Le Danemark..... 151^{fr}

Il n'y a pas de doute que, pour cet État, il ne s'agit que d'un oubli involontaire, et qu'il voudra bien encore, avant la fin de l'exercice, faire parvenir sa contribution au Bureau international.

En ajoutant cette petite somme non rentrée à celles qui ont été versées, on a :

Sommes rentrées.....	99 871 ^{fr}
Somme non rentrée.....	151
Total.....	100 022

Le Bureau aura ainsi reçu 22^{fr} en plus de la dotation normale, fixée à 100 000^{fr}. Cette petite augmentation, comme cela a été expliqué dans notre précédent Rapport spécial, relatif à l'exercice de 1905, provient du fait que le Portugal avait, par erreur, versé 22^{fr} en moins, et qu'il s'est empressé de corriger cette petite erreur par son dernier versement.

Mais il est nécessaire d'indiquer qu'aux retardataires il faut ajouter aussi le Pérou avec 1058^{fr}; seulement, comme le Pérou était, dans l'exercice précédent, retardataire depuis plus de 3 ans, il

n'avait plus été, conformément aux précédents et d'après les décisions des Conférences générales, compté dans le Tableau de répartition pour l'exercice 1905. Sa contribution, montant à 1058^{fr}, a été provisoirement payée par l'ensemble des autres États contractants, auxquels il y aura lieu de la restituer, quand le Pérou aura réglé son compte avec le Bureau international.

Par contre, il faut signaler que le Pérou a soldé ses arriérés pour les années 1902, 1903, 1904, en versant, le 14 mars 1905, les contributions suivantes :

Arriéré pour l'exercice 1902.....	1094 ^{fr}
» » 1903.....	1095
» » 1904.....	<u>1056</u>
	3245

En 1904, le Pérou avait été compris dans la répartition générale des 100000^{fr}, comme cela résulte de notre Rapport financier du 13 novembre 1903. En 1902 et 1903, au contraire, il était exclu. Les autres Gouvernements se sont donc réparti sa contribution pour ces deux exercices; seulement ce ne sont pas exactement les mêmes Gouvernements qui ont contribué à parfaire, dans ces deux années, la dotation du Bureau.

En effet, en 1902, le Pérou seul était exclu; et tous les autres Gouvernements (sauf le Venezuela, bien entendu) ont payé pour lui, ainsi qu'il a été dit dans notre Rapport financier du 28 novembre 1901. En 1903, avec le Pérou, était aussi exclue, pour la même raison, la République Argentine, qui n'a donc rien versé pour le Pérou dans cette année, et à laquelle, par conséquent, il n'y a pas lieu de rien restituer (*Rapport financier* du 14 novembre 1902).

Ainsi donc, il s'agit de restituer aux Hauts Gouvernements contractants :

Pour l'exercice 1902...	1094 ^{fr}	à tous les États (excepté le Venezuela),
» 1903...	1095 ^{fr}	à tous les États (excepté la République Argentine et le Venezuela),

et à tous ces États dans la proportion des sommes qu'ils ont réellement versées. Le Tableau des parts contributives, pour l'exercice

1906, qui se trouve à la fin de cette circulaire, contient les résultats définitifs de ces calculs.

Mais nous ne voulons pas terminer ces considérations, sans appeler la bienveillante attention des Hauts Gouvernements contractants sur une question importante et, pour ainsi dire, vitale pour le bon fonctionnement de notre Bureau international. L'article 10 de la Convention établit que :

« Les sommes représentant la part contributive de chacun des États contractants seront versées, *au commencement de chaque année*, à la Caisse des Dépôts et Consignations à Paris.... »

Or, on peut constater par ce Rapport, comme aussi par les Rapports précédents, que les versements sont échelonnés tout le long de l'année, et que plusieurs parviennent à la Caisse des Dépôts et Consignations dans les derniers mois, au lieu du commencement de l'année. Comme il s'agit d'arriérés parfois considérables, il pourrait en résulter des difficultés susceptibles de compromettre le bon fonctionnement administratif de notre Bureau international, dont l'activité ne laisse rien à désirer, a abouti à d'importants résultats scientifiques, et a rendu et rend tous les jours de grands services universellement reconnus.

Nous prions donc les Hauts Gouvernements de vouloir bien ne pas perdre de vue la disposition de l'article 10 de la Convention, disposition qui, nous aimons à le répéter, est nécessaire pour le bon fonctionnement du Bureau.

II. *Caisse de secours et de retraites.* — D'après le précédent Rapport spécial financier, du 12 novembre 1904, la Caisse possédait, à la fin d'octobre 1904 :

En capital placé....	38476 ^{fr} ,60 (valeur d'achat)
Solde en caisse.....	865 ^{fr} ,87

Depuis lors, il s'est ajouté à cette dernière somme jusqu'à la fin d'octobre 1905 :

Retenues sur les traitements.....	770,73 ^{fr}
Coupons échus.....	1188,00
Taxes de vérifications.....	1000,00
	<hr/>
	2958,73

D'autre part, on a acheté :

Le 26 janvier 1905, 60^{fr} Rente française 3 %/o,
ayant coûté..... 1968^{fr},55

Il en résulte que, à la date actuelle, la Caisse de secours et de retraites possède :

En capital placé, représentant	
une rente de 1248 ^{fr} ,00.....	40445,15 (valeur d'achat)
En espèces, en caisse.....	1856,05
	<hr/>
	42301,20

Elle n'a, d'ailleurs, eu à faire face, jusqu'ici, à aucune dépense.

III. Tout le détail des comptabilités de 1903 et 1904 a été examiné par le Comité international, dans sa réunion d'avril 1905; il est reproduit dans les *Procès-Verbaux* de cette session. Nous en extrayons le résumé suivant, pour la fin de l'année 1904 (1) :

Compte I.	Frais d'établissement (solde actif)...	23 140,08 ^{fr}
» II.	Frais des étalons internationaux, id..	31 431,45
» III.	Frais annuels, id.....	130 723,91
» V.	Fonds de réserve, id.....	13 066,28
	Total.....	<hr/> 198 361,72

IV. Le projet de budget, que nous présentons pour l'exercice 1906, est conforme aux délibérations prises par le Comité dans sa dernière session de 1905; il est, du reste, le même que celui des exercices précédents.

(1) Le Compte IV concerne la Caisse des retraites, dont la situation a été établie plus haut.

PROJET DE BUDGET POUR L'EXERCICE DE 1906 :

A. *Personnel :*

1. Directeur.....	15 000	fr
2. Directeur adjoint.....	10 000	
3. Aides calculateurs.....	10 000	
4. Mécanicien.....	3 360	
5. Garçon de bureau.....	2 160	
6. Personnel auxiliaire pour les études thermométriques.....	3 000	
7. Indemnités pour services et travaux extraordinaires.....	5 000	
	<hr/>	48 520 fr

B. *Indemnité du Secrétaire.....*

6 000

C. *Frais généraux d'administration :*

1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier.....	6 000
2. Achat et entretien des machines et ins- truments.....	9 000
3. Frais d'atelier.....	800
4. Frais de laboratoire et achat de glace.	2 000
5. Frais de chauffage.....	3 600
6. Frais d'éclairage et gaz pour labora- toire et moteur.....	3 000
7. Concession d'eau.....	150
8. Prime d'assurance.....	350
9. Frais de bureau.....	900
10. Bibliothèque.....	1 000
11. Frais d'impressions et de publications.	9 000
12. Frais de secrétariat.....	1 000
13. Frais divers et imprévus.....	3 680
14. Réserves.....	5 000
	<hr/>
	45 480

Total..... 100 000

V. Nous avons l'honneur de terminer ce Rapport par le Tableau des parts contributives pour l'exercice 1906. Pour établir les données statistiques concernant le chiffre de la population, nous avons

consulté l'Almanach de Gotha pour l'année 1905, conformément à la proposition du Comité, qui a été acceptée par les Hauts Gouvernements contractants.

Le Tableau contient trois colonnes pour les parts contributives : la première a été calculée sur la base normale de la dotation de 100000^{fr}, et en supposant que tous les États contractants (excepté le Vénézuéla) aient, dans le passé, versé régulièrement leurs contributions, ce qui est exact pour les effets de ce calcul. Mais, comme cela a été expliqué plus haut, le Pérou ayant payé ses arriérés, il y a lieu de rembourser les Gouvernements contractants des deux sommes qu'ils avaient payées pour le Pérou dans les deux années 1902 et 1903, soit :

Pour l'exercice 1902.....	1094 ^{fr}
» 1903.....	1095
	<hr/>
	2189

L'avant-dernière colonne contient donc la répartition de cette somme entre les différents États contractants dans la proportion où ils ont réellement versé pour le Pérou ; la dernière, enfin, représente la somme que chaque État devra payer effectivement pour l'exercice 1906.

Tableau des parts contributives des États contractants, pour le Bureau international des Poids et Mesures (exercice de 1906).

ÉTATS contractants.	ANNÉE de recensement ou d'évaluation.	POPULATION.	COEFFICIENT.	FACTEUR de distribution.	FRAIS ANNUELS	SOMMES rem-boursées.	RÉPARTITION spéciale pour l'année 1906.
					100000 fr. — Unité: 74,074 fr. PARTS CONTRIBUTIVES.		
					fr	fr	fr
1 Allemagne ..	1900	56 367 178	3	169	12 519	279	12 240
2 Etats-Unis d'Amérique.	1903	80 372 000	2	161	11 926	265	11 661
3 République Argentine..	1903	5 191 000	3	16	1 185	13	1 172
4 Autriche....	1900	26 150 708	3	78	5 778	129	5 649
5 Belgique....	1903	6 985 219	3	21	1 556	35	1 521
6 Danemark....	1901	2 464 770	1	2	148	3	145
7 Espagne....	1900	18 831 574	3	56	4 148	92	4 056
8 France....	1901	38 961 910	3	117	8 667	193	8 474
9 Gr.-Bretagne et Irlande..	1904	42 940 000	2	86	6 370	142	6 228
10 Hongrie....	1900	19 254 559	3	58	4 296	96	4 200
11 Italie.....	1904	33 218 328	3	100	7 408	165	7 243
12 Japon.....	1901	48 351 764	2	97	7 185	160	7 025
13 Mexique....	1900	13 605 929	3	41	3 037	68	2 969
14 Norvège....	1900	2 240 032	3	7	519	12	507
15 Pérou.....	1896	4 559 550	3	14	1 037	„	1 037
16 Portugal....	1900	5 423 132	3	16	1 185	26	1 159
17 Roumanie..	1903	6 292 032	3	19	1 407	31	1 376
18 Russie.....	1897	128 797 334	2	258	19 110	425	18 685
19 Serbie.....	1903	2 624 318	3	8	593	13	580
20 Suède.....	1903	5 221 291	3	16	1 185	26	1 159
21 Suisse.....	1900	3 325 023	3	10	741	16	725
22 (Vénézuéla).	1894	2 590 981	3	(8)	(593)	„	(593)
				1350	100 000	2189	97 811

Berlin et Rome, le 30 novembre 1905.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

RAPPORT SPÉCIAL FINANCIER

AUX

GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES

SUR LES EXERCICES DE 1906 ET 1907.

Conformément aux prescriptions réglementaires, nous avons l'honneur de présenter, aux Hauts Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, le *Rapport spécial financier* sur l'exercice, en grande partie déjà écoulé, de l'année 1906, et sur les prévisions pour l'exercice de 1907. En même temps, nous présentons aussi, comme de coutume, le Tableau des parts contributives pour l'année 1907, tel qu'il résulte des dispositions réglementaires actuellement encore en vigueur.

I. En faisant abstraction, comme toujours, du Vénézuëla, qui, depuis une vingtaine d'années, a cessé de verser sa part contributive, nous constatons que la rentrée des contributions, tant arriérées que pour l'exercice courant, s'est faite d'une façon régulière et satisfaisante, ainsi que le montre le Tableau qui suit :

*Versements faits au Compte du Bureau international
(jusqu'au 31 octobre 1906).*

Dates.	Contributions	
	arriérées.	pour 1906.
1905 Décembre 18.	République Argentine..	fr 1 172
1906 Janvier 10.	Suède.....	fr 1 159
» 24.	Danemark.....	151
» 26.	Norvège.....	507
» 27.	Italie.....	7 243
Février 3.	France.....	8 474
	A reporter.....	151 18 555

		Reports.	151 ^{fr}	18555 ^{fr}
1906	Février	10. Danemark.....		145
	»	17. Suisse.....		725
	»	21. Mexique.....		2969
	»	21. Allemagne.....		12240
	Mars	9. États-Unis d'Amérique.		11661
	»	26. Russie.....		18685
	»	30. Espagne.....		4056
	Avril	7. Autriche.....		5649
	»	7. Hongrie.....		4200
	»	7. Portugal.....		1159
	Mai	17. Pérou.....	1058	1037
	Juin	9. Roumanie.....		1376
	Juillet	9. Japon.....		7025
	Octobre	15. Grande-Bretagne et Ir-		
		lande.....		6228
	»	19. Belgique.....		1521
	»	30. Serbie.....		580
Totaux			1209	97811

En se reportant au Rapport spécial précédent, daté du 3 novembre 1905, on constate que la somme de 97811^{fr} représente bien la totalité des contributions qui devaient être versées au Compte du Bureau international pendant l'exercice de 1906. Ainsi, toutes les parts contributives ont été normalement versées, aussi bien que les arriérés sur les exercices antérieurs, et la situation est satisfaisante.

Mais, avant de terminer cet exposé, nous nous permettons d'adresser une prière aux Hauts Gouvernements contractants. Quelques-uns d'entre eux ont pris l'habitude de verser leurs contributions en les adressant, sous forme de chèque, soit *au Président*, soit *au Secrétaire* du Comité international. Ce procédé donne lieu, pour l'Administration du Bureau, à des complications et à des difficultés, que l'on conçoit aisément, si l'on songe que les encaissements doivent être faits à Paris, sur présentation de pièces justificatives, tandis que le Président réside à Berlin et le Secrétaire à Rome. Nous prenons donc la liberté de rappeler aux Hauts Gouvernements les dispositions de l'article 10 de la *Convention du Mètre*, qui est ainsi conçu :

« Les sommes représentant la part contributive de chacun des États contractants sont versées, au commencement de chaque année, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris, d'où elles sont retirées, au fur et à mesure des besoins, sur mandats du Directeur du Bureau. »

II. La *Caisse de secours et de retraites*, qui a été instituée depuis la dernière Conférence générale, possédait à la fin d'octobre 1905, d'après le précédent Rapport spécial financier :

En capital placé.....	40 445,15	fr	(valeur d'achat)
Solde en caisse.....	1 856,05		

Depuis lors, il a été ajouté à cette dernière somme, jusqu'à la fin d'octobre 1906 :

Retenues sur les traitements.....	820,40	fr
Intérêts du capital placé.....	1 267,50	
Taxes de vérifications : sur l'exercice 1905.	885,50	
»	1 906.	900,00
		<u>3 873,40</u>

D'autre part, on a acheté :

Le 17 janvier 1906, 86 ^{fr} Rente française	fr
3 pour 100, ayant coûté.....	2 839,20
Le 27 septembre 1906, 74 ^{fr} Rente française	
3 pour 100, ayant coûté.....	2 386,50
	<u>5 225,70</u>

Il en résulte que, à la date actuelle, la Caisse de secours et de retraites possède :

En capital placé, représentant une rente de 1408 ^{fr} ,00..	45 670,85	fr
En espèces, en caisse.....	503,75	
	<u>46 174,60</u>	

Comme par le passé, d'ailleurs, cette Caisse n'a encore eu à faire face, dans le dernier exercice, à aucune dépense.

III. Tout le détail des comptabilités du Bureau pour les exercices de 1905 et de 1906 sera soumis au Comité et examiné par lui, avec les pièces justificatives, dans sa prochaine session. Nous nous bornerons ici, comme de coutume, à en extraire le Tableau ci-après, qui résume la situation à la fin de l'année 1905. Cette comptabilité se résume en cinq comptes, desquels l'un, portant le n° IV, se rapporte à la Caisse de secours et de retraites dont il vient d'être question :

Compte I.	Frais d'établissement; solde actif.....	25 206,18	fr
» II.	Frais des étalons internationaux, id...	25 372,35	
» III.	Frais annuels, id	141 558,23	
» V.	Fonds de réserve, id,	18 327,61	
	Total.....	210 464,37	

IV. Le projet de budget, que nous avons l'honneur de présenter aux Hauts États contractants pour l'exercice 1907, est conforme aux délibérations du Comité et ne diffère pas de celui établi pour les exercices précédents. En voici le détail :

PROJET DE BUDGET POUR L'EXERCICE DE 1907 :

A. Personnel :

1. Directeur.....	15 000	fr
2. Directeur adjoint	10 000	
3. Aides calculateurs.....	10 000	
4. Mécanicien	3 360	
5. Garçon de bureau.....	2 160	
6. Personnel auxiliaire pour les études thermométriques	3 000	
7. Indemnités pour services et travaux extraordinaires	5 000	
	—	48 520

B. Indemnité du Secrétaire

6 000.

C. Frais généraux d'administration :

1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier	6 000
2. Achat et entretien de machines et instruments	9 000

A reporter..... 15 000 54 520

	fr	fr
Reports	15 000	54 520
3. Frais d'atelier	800	
4. Frais de laboratoire et achat de glace	2 000	
5. Frais de chauffage	3 600	
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur	3 000	
7. Concession d'eau	150	
8. Prime d'assurance	350	
9. Frais de bureau	900	
10. Bibliothèque	1 000	
11. Frais d'impressions et de publications	9 000	
12. Frais de secrétariat	1 000	
13. Frais divers et imprévus	3 680	
14. Réserve	5 000	
	<hr/>	<hr/>
		45 480
Total		<hr/> 100 000

V. Nous avons l'honneur de terminer ce Rapport par le Tableau des parts contributives. Nous n'avons pas besoin d'insister sur ce point, que le Tableau est calculé sur la base du Règlement actuel. La réforme pour le calcul de l'échelle des contributions, que nous avons proposée aux Hauts Gouvernements, qui ont tous répondu favorablement, sera soumise aux votes des Délégués de tous les États contractants, dans la session de la Conférence générale qui aura lieu au mois d'octobre de l'année prochaine, 1907; et, si elle est unanimement acceptée, le nouveau mode de calcul pourra entrer en vigueur pour l'année 1908.

Le Tableau qui suit contient trois colonnes pour les parts contributives : la première est calculée sur la base normale de la dotation de 100 000^{fr}, dans la supposition que tous les États contractants (excepté le Venezuela) aient versé régulièrement leurs contributions. Mais, pour l'année 1905, le Pérou avait été exclu du Tableau de répartition; sa part, de 1058^{fr}, avait été mise à la charge de tous les autres Gouvernements (excepté le Venezuela); le Pérou ayant depuis versé ses arriérés, il y a lieu de rembourser les Hauts Gouvernements de la quote-part qu'ils avaient payée pour cet État.

Le Tableau contient donc une deuxième colonne qui indique cette quote-part pour chaque État : la troisième colonne indique la répartition définitive pour l'année 1907.

La dotation normale étant de.....	100 000 ^{fr}
Si l'on défalque la contribution du Pérou à rembourser.....	1 058
	<hr/>
Il reste comme résultat définitif...	98 942

Tableau des parts contributives des États contractants, pour le Bureau international des Poids et Mesures (exercice de 1907).

ÉTATS contractants.	ANNÉE de recensement ou d'évaluation.	POPULATION.	COEFFICIENT.	FACTEUR de distribution.	FRAIS ANNUELS	SOMMES rem-boursées pour le Pérou.	RÉPARTITION définitive pour l'année 1907.
					100 000 fr. — Unité : 73,638 fr. PARTS CONTRIBUTIVES.		
					fr	fr	fr
1 Allemagne ..	1900	56 367 178	3	169	12 445	133	12 312
2 États-Unis d'Amérique.	1904	81 752 000	2	163	12 003	128	11 875
3 République Argentine.	1903	5 191 000	3	16	1 178	13	1 165
4 Autriche....	1900	26 150 708	3	78	5 744	62	5 682
5 Belgique....	1904	7 074 910	3	21	1 546	16	1 530
6 Danemark....	1901	2 464 770	1	2	147	2	145
7 Espagne....	1900	18 831 493	3	56	4 124	44	4 080
8 France.....	1901	38 961 945	3	117	8 616	92	8 524
9 Gr.-Bretagne et Irlande.	1905	43 740 000	2	87	6 407	68	6 339
0 Hongrie.....	1900	19 254 559	3	58	4 271	46	4 225
1 Italie.....	1905	33 476 117	3	100	7 364	79	7 285
2 Japon.....	1902	49 732 952	2	99	7 290	78	7 212
3 Mexique....	1900	13 607 259	3	41	3 019	32	2 987
4 Norvège....	1900	2 210 032	3	7	515	5	510
5 Pérou....	1896	4 559 550	3	14	1 031	''	1 031
6 Portugal....	1900	5 423 132	3	16	1 178	13	1 165
7 Roumanie...	1904	6 392 273	3	19	1 399	15	1 384
8 Russie.....	1897 1903	130 456 000	2	261	19 220	205	19 015
9 Serbie.....	1904	2 676 989	3	8	589	6	583
0 Suède.....	1904	5 260 811	3	16	1 178	13	1 165
1 Suisse.....	1900	3 325 023	3	10	736	8	728
2 (Vénézuéla).	(1904)	(2 590 981)	3	(8)	(589)	''	(589)
				1358	100 000	1058	98 942

Berlin et Rome, le 25 novembre 1906.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FOERSTER.

M. le **SECRETÉAIRE** rappelle ensuite que, dans sa session de 1903, le Comité a considéré comme nécessaire de proposer aux **Hautes Parties contractantes** un nouveau mode pour la répartition des contributions. Le Volume des *Procès-verbaux* de cette session contient toute la discussion qui a eu lieu sur cet important sujet. Les événements qui suivirent peu après déterminèrent le bureau du Comité à surseoir à la communication qu'il était chargé de faire aux **Hautes Parties contractantes**; de sorte que la Circulaire contenant cette communication ne leur fut adressée qu'à la date du 12 novembre 1904. Cette Circulaire, qui est insérée dans le Volume des *Procès-verbaux* pour la session du Comité en 1905 (p. 90 et suiv.), contenait seulement les principes de la réforme proposée, et pria les **Gouvernements** de faire connaître leurs vues à cet égard.

Dès cette session de 1905, un grand nombre d'États s'étaient déjà déclarés favorables aux principes mêmes de la réforme. Le **Gouvernement des États-Unis de l'Amérique du Nord**, en acceptant ces principes, avait manifesté le désir de les voir formulés par articles, pour le cas où il y aurait lieu de les soumettre au vote du **Sénat**.

En conséquence, le Comité a formulé ses propositions dans un nouveau texte, destiné à remplacer les articles 6, 19 et 20 du **Règlement** annexé à la **Convention du Mètre**.

Ces nouveaux textes ont été présentés aux **Hautes Parties contractantes**, avec les explications qu'ils comportaient, par la circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

PROPOSITIONS DU COMITÉ

AUX HAUTES PARTIES CONTRACTANTES

**concernant une nouvelle rédaction des articles 6, 19 et 20
du Règlement annexé à la Convention du Mètre.**

Berlin et Rome, le 3 juin 1905.

Nous avons eu l'honneur de soumettre aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, par notre circulaire en date du 12 novembre 1904, une proposition concernant un nouveau mode de répartition des contributions. Les réponses, toutes favorables, que nous avons déjà reçues, ont comme conséquence naturelle la substitution d'un texte nouveau à la teneur actuelle de l'article 20 du Règlement de la Convention du Mètre.

D'autre part, le Comité a été conduit, en raison de faits qui se sont déjà produits, à se préoccuper de la situation des colonies, pour lesquelles les États adhérents à la Convention du Mètre pourraient désirer le bénéfice de cette Convention.

En outre, le Comité a reconnu, comme on le verra plus loin, que les articles 6 et 19 du même Règlement contiennent des dispositions modifiées avec l'approbation des Conférences générales, et que, par conséquent, ils ne répondent plus à la réalité des faits actuels.

Le Comité a donc décidé de présenter aux Hautes Parties contractantes une nouvelle rédaction de ces trois articles 6, 19 et 20 dudit Règlement.

I. En ce qui concerne l'article 20, comme nous l'avons déjà indiqué, le Comité, dans sa session de 1903, avait élaboré avec grand soin le nouveau projet de répartition des contributions : d'une part, pour faciliter aux États qui en étaient encore, pour le Système métrique, à la période facultative, leur transition au régime obligatoire; et d'autre part, pour présenter aux États un moyen avantageux de faire bénéficier leurs colonies de l'usage et des ressources du Bureau international.

C'est pour donner suite à cette délibération que nous avons eu

L'honneur d'adresser aux Hauts Gouvernements la circulaire du 12 novembre 1904, en exposant les motifs auxquels avait obéi le Comité. Par cette circulaire, nous nous permettons de leur demander de bien vouloir nous faire connaître leurs vues sur les principes de cette réforme; et nous avons le plaisir de pouvoir les informer aujourd'hui que déjà un grand nombre d'États ont fait à nos propositions un accueil tout à fait favorable. Ces propositions ont, en effet, été acceptées sans aucune réserve par les Gouvernements de douze États, qui sont : l'Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, la Grande-Bretagne et Irlande, la Hongrie, l'Italie, le Mexique, la Norvège, la Roumanie, la Russie, la Suède et la Suisse. En outre trois États, le Danemark, les États-Unis et la France, tout en donnant leur adhésion, ont exprimé quelques désirs. Le Danemark et la France ont posé, comme condition, que la réforme serait acceptée par tous les États, sans exception; cette condition était du reste déjà entendue dans les propositions du Comité, puisque l'article 12 de la Convention est formel à cet égard. Les États-Unis et aussi la France ont, d'autre part, demandé que ces propositions fassent l'objet des délibérations de la prochaine Conférence générale, qui doit se réunir en 1907, et qu'elles prennent la forme d'un nouvel article 20 du Règlement annexé à la Convention, qui serait substitué à l'ancien.

Nous attendons encore les réponses de six États; et ce fait n'a rien d'étonnant, si l'on songe aux grandes distances qui nous séparent de quelques-uns d'entre eux, et à d'autres conditions particulières. Mais nous nous permettons d'exprimer, dès maintenant, le ferme espoir que la réforme sera unanimement acceptée. C'est avec cet espoir que le Comité s'est occupé de la rédaction du nouvel article 20, et que nous nous empressons de le soumettre aux Hauts Gouvernements, en leur demandant s'ils n'ont pas d'objections à faire touchant le texte présenté. La tâche de la Conférence en sera ainsi notablement facilitée.

Dans cette nouvelle rédaction de l'article 20, il nous a paru nécessaire de tenir compte encore d'une décision prise par la Conférence générale de 1889, en vue de mettre le Service international des Poids et Mesures à l'abri des conséquences des accumulations d'arriérés de contributions qui peuvent quelquefois se produire. Par cette décision, si l'un des États adhérents a laissé passer trois années consécutives sans verser sa contribution, le Comité est autorisé à faire abstraction de cet État dans le calcul de répartition pour l'exercice suivant. En d'autres termes, les États se rendent soli-

daires vis-à-vis du Service international pour lui assurer l'intégralité de sa dotation. Lorsque l'État retardataire verse ses arriérés — ce qui est toujours arrivé, si l'on excepte le cas du Vénézuéla — il en est tenu compte dans le calcul de répartition pour l'année suivante, et les avances qui avaient été faites par les autres États leur sont remboursées. Il s'agit donc, dans ces opérations, d'avances ou de remboursements qui sont en dehors de la contribution normale de chaque État, et qui peuvent par conséquent affecter, soit en les augmentant, soit en les diminuant, suivant les cas, son maximum ou son minimum.

II. En s'occupant de la rédaction du nouvel article 20, le Comité a estimé que le moment était venu de résoudre une question importante pour l'avenir de l'Institution internationale et pour l'extension du Système métrique dans le monde. Cette question concerne les rapports que les colonies pourraient vouloir entretenir avec le Bureau international. Celui-ci reçoit continuellement des demandes de travaux souvent considérables, destinés à certaines colonies, dont la population n'est pas représentée dans les tableaux des contributions. Il est vrai que la Convention autorise le Comité à établir des taxes pour ces travaux; mais il est évident qu'on ne peut pas dépasser certaines limites, et qu'on n'arrivera jamais à obtenir ainsi des rémunérations en rapport réel avec la valeur des travaux accomplis. Il est donc devenu nécessaire d'envisager la situation des colonies des États métropolitains faisant partie de la Convention.

Le Comité ne saurait avoir aucunement l'intention de s'ingérer dans les rapports entre les États contractants et leurs colonies, rapports qui sont tout à fait du domaine de l'organisation intérieure de chaque nation. Mais, dans ces conditions, le Comité estime que la solution la plus simple et la plus naturelle de la question, qui s'est ainsi imposée à lui, pourrait bien être celle-ci : *Les États, qui désireraient faire profiter une ou plusieurs de leurs colonies des avantages de la Convention, n'auraient qu'à demander l'adjonction du chiffre de la population de ces colonies à celui de leur propre population.* Cette adjonction ne pourrait, d'ailleurs, jamais avoir pour effet de porter la part contributive d'un État au delà du maximum de 15000^{fr}, fixé par le nouvel article 20. Mais elle aurait pour effet désirable d'aboutir à une échelle des contributions répondant le mieux possible à la somme de services demandés par chaque État au Bureau international.

Le Comité nous a donc chargés de nous adresser aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, pour attirer leur attention sur cette situation, et pour les prier de bien vouloir nous faire savoir s'ils approuvent cette manière de voir. Dans le cas où cette proposition rencontrerait l'approbation de tous les États contractants, il y aurait lieu d'ajouter au nouvel article 20 le paragraphe suivant :

« Si un État, ayant adhéré à la Convention, déclare en vouloir étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses colonies, le chiffre de la population desdites colonies sera ajouté à celui de l'État, pour le calcul de l'échelle des contributions. »

III. Le Comité s'est en outre rendu compte de la nécessité de remanier les textes des articles 6 et 19 du Règlement, qui ne répondent plus, en aucune façon, à la réalité des faits actuels.

Pour ce qui concerne l'article 6, la dotation annuelle du Bureau, pour la première période de la confection et de la comparaison des prototypes, avait été fixée à 75 000^{fr.}, avec faculté donnée au Comité de la porter jusqu'à 100 000^{fr.}; ce qu'il a été obligé de faire en effet. Pour la période postérieure à la distribution des prototypes, la dotation devait être réduite à 50 000^{fr.}. Mais déjà la première Conférence générale, en 1889, a reconnu l'impossibilité d'assurer le bon fonctionnement du service avec une dotation aussi diminuée, et l'a portée au chiffre de 75 000^{fr.}. Or, les travaux du Bureau ont pris un développement si important et si continu, que la troisième Conférence générale a jugé indispensable le retour à l'ancienne dotation de 100 000^{fr.}.

C'est maintenant ce chiffre qui est devenu réglementaire; et c'est la principale raison pour laquelle le Comité soumet aux Hauts Gouvernements un nouveau texte pour mettre l'article 6 en accord avec la situation réellement existante, résultant des délibérations des Conférences générales.

Pour des raisons analogues, l'article 19 doit aussi être soumis à révision, attendu que quelques-unes de ses dispositions ont été modifiées, comme il a déjà été dit, avec l'approbation de la troisième Conférence générale, et par le fait que, en conformité avec le Règlement, les réunions du Comité n'ont plus besoin d'être annuelles.

IV. En conséquence de ces diverses délibérations du Comité, nous avons l'honneur de présenter aux Hauts Gouvernements les

nouveaux textes ci-joints proposés pour les articles 6, 19 et 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, signée le 29 mai 1875. Nous les prions de bien vouloir nous faire connaître, le plus tôt qu'il leur sera possible, leur décision au sujet de ces propositions. Nous nous trouverons ainsi en état de procéder au travail préparatoire pour la prochaine Conférence générale, qui doit avoir lieu dans le courant de l'année 1907.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

**Nouveaux textes des articles 6, 19 et 20
du Règlement annexé à la Convention du Mètre, proposés
par le Comité international des Poids et Mesures.**

Les articles 6, 19 et 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre sont remplacés par les articles suivants :

ART. 6.

« La dotation annuelle du Bureau international est fixée à 100 000^{fr.}

» Le Comité est chargé d'établir, sur la proposition du Directeur, le budget annuel, mais sans pouvoir dépasser cette somme de 100 000^{fr.} Ce budget est porté, chaque année, dans un Rapport spécial financier, à la connaissance des Gouvernements des Hautes Parties contractantes.

» Dans le cas où le Comité jugerait nécessaire d'apporter une modification, soit à la dotation annuelle, soit au mode de calcul des contributions déterminé par l'article 20 du présent Règlement, il devrait soumettre ce projet de modification aux Gouvernements, de façon à leur permettre de donner, en temps utile, les instructions nécessaires à leurs délégués à la Conférence générale suivante, afin que celle-ci puisse délibérer valablement. »

ART. 19.

« Le Directeur du Bureau adressera, à chaque session, au Comité :

» 1^o Un Rapport financier sur les comptes des exercices précédents, dont il lui sera, après vérification, donné décharge;

» Un Rapport sur l'état du matériel;

» 3° Un Rapport général sur les travaux accomplis depuis la session précédente.

» Le bureau du Comité international adressera, de son côté, à tous les Gouvernements des Hautes Parties contractantes, un Rapport annuel sur la situation administrative et financière du Service, et contenant la prévision des dépenses de l'exercice suivant, ainsi que le Tableau des parts contributives des États contractants.

» Le Président du Comité rendra compte, à la Conférence générale, des travaux accomplis depuis l'époque de sa dernière réunion.

» Les Rapports et les publications du Comité et du Bureau seront rédigés en langue française, et communiqués aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes. »

ART. 20.

« L'échelle des contributions, dont il est question à l'article 9 de la Convention, est établie sur la base de la dotation fixée par l'article 6 du présent Règlement, et sur celle de la population; mais la contribution normale de chaque État ne peut pas être inférieure à 500^{fr}, ni supérieure à 15 000^{fr}, quel que soit le chiffre de la population.

» Pour établir cette échelle, on détermine d'abord quels sont les États qui se trouvent dans les conditions voulues pour ce minimum et ce maximum; et l'on répartit le reste de la somme contributive entre les autres États, en raison directe du chiffre de leur population.

» Les parts contributives ainsi calculées sont valables pour toute la période de temps comprise entre deux Conférences générales consécutives, et ne peuvent être modifiées, dans l'intervalle, que dans les cas suivants :

- » *a.* Si l'un des États adhérents a laissé passer trois années successives sans faire ses versements;
- » *b.* Si, au contraire, un État antérieurement retardataire de plus de trois ans ayant versé ses contributions arriérées, il y a lieu de restituer aux autres Gouvernements les avances faites par eux.
- » *c.* Ou si, enfin, un nouvel État a accédé à la Convention.
- » Si un État ayant adhéré à la Convention déclare en vouloir

étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses colonies, le chiffre de la population desdites colonies sera ajouté à celui de l'État pour le calcul de l'échelle des contributions. »

Mais le Haut Gouvernement du Japon, qui n'avait pas encore pu faire connaître son avis sur les principes mêmes contenus dans la circulaire du 12 novembre 1904, fit des objections, en formulant en même temps des contre-propositions. Comme il apparaissait plus que probable que ces objections étaient le résultat d'explications incomplètes, le bureau s'est hâté de fournir au Gouvernement de nouveaux renseignements. Voici la lettre du Haut Gouvernement japonais et la réponse du bureau :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 3 mai 1905.

M. W. Foerster,

Président du Comité international des Poids et Mesures.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Par la lettre en date du 21 novembre dernier, vous avez bien voulu proposer à mon Gouvernement quelques changements à apporter au Règlement de votre Comité sur le système des contributions de chaque Puissance pour l'entretien de votre Comité. Je n'ai pas manqué de transmettre, à mon Gouvernement, votre proposition.

Venant d'en recevoir maintenant la réponse à ce sujet, j'ai l'honneur de vous la faire connaître, en vous priant de vouloir bien faire les démarches nécessaires pour satisfaire au désir de mon Gouvernement.

Voici quelle est cette réponse :

Tout en appréciant la justesse de la proposition du Comité international des Poids et Mesures concernant la réforme de son Règlement sur le système de répartition des contributions de tous les pays contractants pour l'entretien de ce Comité, le mode présent de

répartition ne répondant plus exactement aux conditions actuelles, le Gouvernement japonais propose de son côté au Comité de limiter le maximum de la charge annuelle d'une puissance à 18000^{fr} au lieu de 15000^{fr}.

Voici pourquoi :

1^o Il semble qu'on ait cru que la limite de 15000^{fr} au maximum produise le moins possible de différence dans la part des Hautes Puissances contractantes, mais il résulte de là qu'une puissance diminue sa part de 4000^{fr}, donc de 25 pour 100 de la somme totale, tandis qu'une autre puissance doit contribuer pour 3000^{fr} de plus que jusqu'ici, c'est-à-dire 30 pour 100 d'augmentation. Bien que ce ne soient que quelques Puissances qui souffriront d'une si grande différence de contribution et que la plupart d'entre elles ne subiront pas de grand changement, on ne peut pas sacrifier ce petit nombre de pays au profit des autres, qui sont plus nombreux. Le Gouvernement impérial ne croit pas pouvoir, en conséquence, accepter la proposition du Comité pour la limite de 15000^{fr} pour le maximum.

2^o Pour répondre aux lacunes provenant de la somme annuelle de l'entretien du Comité résultant de la limitation du maximum et du minimum, si chaque puissance doit contribuer pour sa part de supplément basée sur sa population, celle qui possède la plus grande population sera doublement chargée de la plus forte contribution. De plus cette puissance sera soumise relativement à une charge beaucoup plus forte, à cause de la plus petite augmentation de sa population, que les autres pays moins peuplés. Par exemple d'après le système recommandé par le Comité, en cas d'augmentation de 10 pour 100 de la population, la part de l'Allemagne s'élèvera à 1100^{fr}, tandis que celle de la Serbie ne sera que de 50^{fr} seulement. Il ne faudrait peut-être pas adopter un tel système, qui tend à produire une grande différence dans la part de chaque puissance.

Conclusions :

Le Gouvernement japonais propose donc que le maximum soit limité à 18000^{fr} et que la somme supplémentaire soit divisée également entre les Hautes Parties contractantes.

Ainsi on pourra peut-être atteindre le but de réduire le plus possible la différence qui existera entre les contributions.

Veillez agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

MOTONO.

Berlin et Rome, juillet 1905.

Son Excellence Monsieur le Ministre du Japon, à Paris.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur de recevoir votre communication en date du 5 juin dernier, contenant la réponse du Haut Gouvernement du Japon à notre lettre-circulaire du 21 novembre 1904.

Nous remercions votre Gouvernement d'avoir bien voulu apprécier la justesse de la proposition du Comité international des Poids et Mesures, concernant la réforme de son Règlement sur le système de répartition des contributions de tous les pays contractants, pour l'entretien de ce Comité, le mode présent de répartition ne répondant plus exactement aux conditions actuelles.

Le Gouvernement japonais, cependant, n'accepterait pas les propositions spéciales du Comité; et, de son côté, il formule deux contre-propositions, en demandant que le maximum soit porté à 18 000^{fr}, et que la somme supplémentaire soit divisée également entre les Hautes Parties contractantes.

Comme, dans ces contre-propositions, il pourrait y avoir un malentendu, nous demandons à Votre Excellence la permission de soumettre à l'appréciation de votre Haut Gouvernement quelques observations fondamentales, et de répondre d'abord à la deuxième, et ensuite à la première de ses contre-propositions.

I. L'article 9 de la *Convention du Mètre*, signée le 20 mai 1875 par les représentants des Hautes Parties contractantes, stipule que tous les frais d'établissement et d'installation du Bureau international des Poids et Mesures, ainsi que les dépenses annuelles d'entretien, seront couverts par des contributions des États contractants, établies d'après une échelle basée sur leur population actuelle.

Cette Convention, acceptée d'abord par 14, et aujourd'hui par 21 États (en faisant abstraction du Vénézuéla, qui, depuis 20 ans, a cessé de verser ses contributions), constitue en quelque sorte la clef de voûte de notre institution, et nous n'estimons pas qu'il y ait lieu de la modifier. Elle pose donc, comme condition première, qu'il faut tenir compte de la population; et, en effet, sans cela, il eût été impossible d'obtenir l'adhésion des petits États, qui pourtant représentent ensemble une somme d'intérêts élevés et considérables.

Mais la Convention, tout en stipulant ce principe de la population,

a laissé au *Règlement* annexé le soin d'indiquer le mode spécial de répartition de la contribution totale; et le *Règlement*, dans son article 20, indique le mode de calcul alors adopté. Il fait une distinction entre les États qui ont simplement adhéré à la Convention, ceux qui ont déclaré le *Système métrique facultatif*, et ceux enfin qui l'ont introduit comme obligatoire; et il fixe respectivement, pour chacune de ces trois catégories d'États, les coefficients 1, 2 et 3. C'est sur cette base, ajoutée à celle de la population, que nous calculons chaque année le *Tableau des parts contributives*. Et c'est sur cette même base que le Haut Gouvernement du Japon a versé chaque année, depuis son accession, sa contribution avec une parfaite régularité.

Depuis quelques années, cependant, le Comité a reconnu que le système des coefficients n'a plus aujourd'hui une véritable raison d'être. A l'origine, il a facilité l'entrée, dans la Convention, de Pays qui, n'ayant pas encore le *Système métrique*, ou l'ayant incomplètement, pouvaient ne voir que dans un avenir plus ou moins éloigné une utilité effective à leur adhésion. En fait, avec la marche progressive du *Système métrique* depuis trente ans, l'expérience a montré que le système des coefficients constitue, en faveur des États qui, tout en ayant encore les coefficients inférieurs, jouissent vis-à-vis de l'Institution internationale des mêmes droits et participent à ses services à l'égal des autres, une situation privilégiée qui est difficilement justifiable.

En outre, le système des coefficients pourrait devenir une source de difficultés et un obstacle à l'acceptation du *Système métrique* obligatoire par les quatre grands États de la Convention qui sont encore à la période facultative, c'est-à-dire la Grande-Bretagne, les États-Unis, le Japon et la Russie. C'est pour faciliter à ces États l'entrée dans la période obligatoire, que le Comité décida, dans sa réunion de 1903, de proposer aux Hauts Gouvernements l'abolition des coefficients. Cette abolition devait, sans doute, produire nécessairement une augmentation de leur part contributive; mais cette augmentation était notablement inférieure à celle que ces mêmes États devraient payer, s'ils voulaient passer à la période obligatoire, sur la base du *Règlement* actuel. Par exemple, le Japon, qui verse actuellement, en chiffres ronds, 7200^{fr}, payerait, selon nos propositions, soit 9800^{fr}, soit 9300^{fr}; mais, en supposant que sa législation lui fit appliquer le coefficient 3 au lieu du coefficient 2, sur la base actuelle, il devrait verser la somme supérieure de 10800^{fr}.

En même temps, le Comité a reconnu que le principe de la population, strictement appliqué, pouvait conduire à des conséquences vraiment excessives et inéquitables. Déjà la Russie, avec ses 126 millions d'habitants, étant encore à la période facultative, paye près de 20000^{fr}, c'est-à-dire, à elle seule, un cinquième de la dotation entière de 100000^{fr}; et, avec le coefficient 3, elle atteindrait le quart de cette dotation. D'autre part, nous assistons à un mouvement très accentué, en faveur du Système métrique, en Angleterre et dans ses nombreuses colonies, ainsi qu'aux États-Unis d'Amérique. Si l'Angleterre demandait d'appliquer la Convention aussi à ses colonies, sa contribution et celle de la Russie pourraient former, à elles deux, les deux tiers de la dotation du Bureau, ce qui fausserait entièrement le caractère international de l'Institution; le Bureau international deviendrait une dépendance presque entièrement anglo-russe.

C'est donc pour la triple raison : 1^o de faciliter aux Grands États qui en sont encore à la période facultative le passage à la période obligatoire, 2^o de corriger les conséquences fâcheuses et injustes auxquelles aboutirait l'application stricte et sans limite du principe de la population, et 3^o de conserver à l'Institution son caractère franchement international, que le Comité, dans sa session de 1903, a élaboré avec grand soin l'ensemble de ses propositions, telles qu'elles sont données dans les *Procès-verbaux* de cette session. La grande guerre qui, malheureusement, a éclaté entre deux des quatre grandes Puissances plus directement intéressées dans cette réforme, nous a empêchés de la soumettre immédiatement à l'appréciation des Hauts États contractants, ce qui a été fait seulement au mois de novembre 1904.

II. Après ces éclaircissements, qu'il nous soit permis d'examiner les contre-propositions du Haut Gouvernement du Japon, et de voir à quelles conséquences elles conduiraient dans la pratique. Commençons par la deuxième, qui se résume de la manière suivante :

Le Gouvernement japonais propose *que la somme supplémentaire (en dehors du maximum de 18000^{fr}) soit divisée également entre les Hautes Parties contractantes.*

Cette division en parties égales serait contraire à l'article 9 de la Convention du Mètre. Mais, il est vrai, cette Convention, comme toute œuvre humaine, pourrait être modifiée, pourvu que les modifications fussent approuvées par tous les États contractants (Art. 12 de la Convention).

La seule Puissance à laquelle pourrait être appliqué le maximum de 18000^{fr} est la Russie. La somme supplémentaire serait alors de 82000^{fr} qui, divisée en parties égales entre 20 États, donnerait pour chacun d'eux 4100^{fr}. Ici on pourrait se demander pour quelle raison la Russie devrait payer une contribution quatre fois plus forte que tous les autres États. Il faudrait donc, évidemment, laisser tomber entièrement l'idée d'un maximum, et diviser simplement toute la dotation de 100000^{fr} entre les 21 États contractants, ce qui conduirait pour chacun d'eux à une quote-part de 4762^{fr}. Le Tableau suivant contient, suivant l'ordre décroissant des contributions, une comparaison entre les parts contributives actuelles et celles qui résulteraient de la contre-proposition du Gouvernement japonais.

États contractants.	Contribution actuelle (exercice 1903). fr	Nouvelle contribution. fr	Diminution ou augmentation en pour 100.
Russie.....	19781	4762	Dimin. de 76
Allemagne.....	13214	4762	» 65
États-Unis d'Amérique.	11962	4762	» 60
France.....	9070	4762	» 47
Italie.....	7428	4762	» 36
Japon.....	7193	4762	» 34
Grande-Bretagne et Ir- lande.....	6490	4762	» 27
Autriche.....	6020	4762	» 21
Hongrie.....	4378	4762	Augm. de 9
Espagne.....	4222	4762	» 13
Mexique.....	2971	4762	» 60
Belgique.....	1564	4762	» 205
.....
Norvège.....	469	4762	» 915
Danemark.....	156	4762	» 2952

Ce Tableau montre, à l'évidence, les énormes différences qui résulteraient de la proposition du Gouvernement japonais : les grandes Puissances en bénéficieraient énormément. Entre toutes, la Russie aurait, sur sa part contributive actuelle, une diminution de 76 pour 100. L'Allemagne, les États-Unis, la France, auraient des diminutions, respectivement de 65, de 60 et 47 pour 100. L'Autriche même, qui serait la dernière de la liste des États gagnants,

aurait encore une diminution sensible de 21 pour 100. Ces diminutions si considérables seraient faites aux dépens des États moindres, et petits. Déjà la Hongrie devrait subir une augmentation de sa part contributive de 9 pour 100; cette augmentation irait ensuite en croissant d'une façon considérable. Pour le Mexique, elle serait de 60 pour 100; pour la Belgique de 205 pour 100; elle atteindrait pour la Norvège 915 pour 100. Le Danemark qui, jusqu'à présent, a payé seulement 156^{fr}, à cause du coefficient 1, devant passer d'un saut jusqu'à 4762^{fr}, subirait une augmentation de 2952 pour 100.

Il faut reconnaître qu'il serait injuste de demander aux petits États de tels sacrifices au profit des grands. Il n'est pas douteux qu'ils se refuseraient à accepter le nouveau système; et cette nouvelle proposition aboutirait à la mort de l'Institution internationale. Aussi exprimons-nous la ferme espérance que le Haut Gouvernement du Japon, après les éclaircissements que nous nous sommes permis de lui donner, voudra bien laisser tomber sa contre-proposition.

III. Le Haut Gouvernement du Japon propose aussi que le maximum de la contribution d'un État soit porté de 15 000^{fr} à 18 000^{fr}. Le Comité, tout en recommandant le maximum, un peu inférieur, de 15 000^{fr}, laissait le choix aux Hautes Parties contractantes. En principe, il n'y aurait donc pas d'objection à faire à la préférence donnée par le Gouvernement Japonais au chiffre de 18 000^{fr}.

Mais nous devons porter à la connaissance du Haut Gouvernement que déjà 15 États se sont prononcés sur cette question, et tous en faveur du maximum de 15 000^{fr}. Ces États sont : l'Allemagne, les États-Unis d'Amérique, l'Autriche, le Danemark, l'Espagne, la France, la Grande-Bretagne et Irlande, la Hongrie, l'Italie, le Mexique, la Norvège, la Roumanie, la Russie, la Suède et la Suisse. Si l'on excepte la Russie, tous les autres, en se déclarant favorables au maximum de 15 000^{fr}, ont agi contre leurs intérêts financiers. La raison de cette décision est que, en examinant la question au point de vue financier, en gros et dans son ensemble, tous ont jugé que la position des États contractants, en admettant le maximum de 15 000^{fr}, reste mieux équilibrée dans l'œuvre commune.

Il y a encore une autre raison, qui résulte mieux des propositions que le Comité a exposées dans sa nouvelle circulaire du 3 juin 1905, circulaire qui avait été rédigée avant de connaître la réponse du Japon à la précédente. Il est à désirer que ceux des États contractants, qui possèdent des colonies, adhèrent à la Convention aussi avec

ces colonies. Si cette proposition rencontre l'approbation, totale ou partielle, des Hautes Puissances contractantes, on peut prévoir que le maximum pourrait être atteint pour quatre États, et même plus. Dans ce cas, un maximum de 18 000^{fr} serait décidément trop haut, parce que la contribution restant à partager entre tous les autres États se réduirait à trop peu de chose. Le Bureau des Poids et Mesures deviendrait une dépendance presque exclusive d'un petit nombre d'États, et l'Institution perdrait son caractère franchement international.

Pour ces raisons, tout en reconnaissant que le Haut Gouvernement japonais avait parfaitement le droit d'exprimer sa préférence pour un maximum de 18 000^{fr}, considérant que déjà 15 États se sont déclarés favorables au maximum de 15 000^{fr}, il serait bien difficile de les faire revenir sur leur vote; considérant enfin que toute modification dans le Règlement doit, pour être valable, obtenir l'unanimité des votes des États contractants, nous osons espérer que le Haut Gouvernement japonais n'insistera pas sur sa proposition. En agissant ainsi, il aura puissamment contribué à cette grande réforme, qui embrasse le monde, et est d'une importance capitale pour l'avenir du Système métrique.

Fondés sur cette espérance, nous nous permettons d'envoyer au Haut Gouvernement du Japon la nouvelle circulaire du 3 juin 1905, qui est une conséquence et une suite de celle du 21 novembre 1904, et, en même temps, les *Procès-verbaux* de la session de 1905 du Comité international, qui contiennent toute la discussion sur cette importante question.

Nous prions Votre Excellence de bien vouloir transmettre cette lettre à Votre Haut Gouvernement, avec les nouvelles explications qui l'accompagnent, et d'agréer l'expression de notre haute considération.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FOERSTER.

Les nouvelles explications reçurent du Haut Gouvernement du Japon un accueil très favorable, comme il résulte de la lettre suivante :

LÉGATION DU JAPON A PARIS.

le 24 mars 1906.

*Monsieur W. Foerster, Président du Comité international
des Poids et Mesures.*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Pour faire suite à la lettre que Son Excellence M. Motono, ancien Ministre du Japon à Paris, a eu l'honneur de vous adresser le 20 juillet dernier au sujet de votre réponse aux contre-propositions de mon Gouvernement, concernant votre lettre-circulaire du 21 novembre 1904 par laquelle vous avez bien voulu proposer à mon Gouvernement quelques changements à apporter au Règlement de votre Comité sur le système des contributions de chaque Puissance pour l'entretien de ce Comité, je m'empresse de vous faire savoir que nous n'avons pas manqué de soumettre votre réponse à la considération du Gouvernement impérial.

Venant d'en recevoir une réponse favorable à votre proposition, je suis très heureux de porter à votre connaissance que le Gouvernement impérial du Japon, vu que quinze des Hautes Puissances contractantes ont déjà donné leur adhésion à votre proposition, ne désire pas insister plus longtemps sur ses contre-propositions, à la condition que toutes les autres Puissances donneront, elles aussi, leur adhésion à votre proposition.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma plus haute distinction.

Le Chargé d'Affaires du Japon,

J. TATSUKÉ.

Le bureau s'est empressé d'exprimer au Gouvernement susdit sa vive reconnaissance, par la lettre qui suit :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Berlin et Rome, le 25 avril 1906.

Son Excellence Monsieur le Ministre du Japon, à Paris.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur de vous accuser réception de la communication par laquelle Votre Excellence nous a informés que le Haut Gouvernement du Japon, en présence de l'adhésion déjà acquise du plus grand nombre des Hautes Puissances contractantes aux propositions du Comité international, n'insiste plus sur les contre-propositions qu'il avait d'abord formulées, à la condition que toutes les autres Puissances donneront, elles aussi, leur adhésion à ces propositions.

Au nom du Comité international, nous vous prions de vouloir bien transmettre à votre Haut Gouvernement ses remerciements les plus profonds pour la décision dont vous nous faites part. L'importante réforme que le Comité aspire à réaliser, dans l'intérêt de l'œuvre commune, et qui est comprise dans la nouvelle rédaction des articles 6, 19, 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, contenue dans notre circulaire du 3 juin 1905, cette grande réforme se trouve considérablement facilitée par l'adhésion de votre grand Pays, que nous avons toujours considéré comme le porte-flambeau de la civilisation dans l'Extrême-Orient.

Quant à la réserve, indiquée par vous, que *toutes* les Hautes Puissances doivent, elles aussi, donner leur adhésion, elle existe déjà dans l'article 12 de la Convention, qui stipule que toute modification, soit de la Convention elle-même, soit du Règlement annexé, doit obtenir l'unanimité des suffrages des Hautes Parties contractantes.

Nous vous prions, Monsieur le Ministre, de bien vouloir porter cette réponse à la connaissance de votre Haut Gouvernement, et, en même temps, d'agréer, les assurances de notre plus haute considération.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FOERSTER.

Pendant cet échange d'explications avec le Gouvernement du Japon, le Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande, ayant pris connaissance de la circulaire du 3 juin 1905, écrivit au bureau, en formulant des observations au sujet du nouveau texte proposé pour les articles 6 et 20 du Règlement. Cette Note était accompagnée d'un mémorandum à l'appui de ses observations.

Le bureau s'est rendu compte qu'il s'agissait surtout de quelque malentendu, et s'est empressé de répondre également par un mémorandum, dans lequel il a exposé toute la manière de voir du Comité au sujet de cette importante modification. En même temps il pria le Haut Gouvernement britannique de bien vouloir reprendre l'examen de la question à l'aide de ces nouvelles explications. Le résultat de cette démarche fut des plus heureux. En effet, le Gouvernement britannique voulut bien faire savoir au bureau qu'il acceptait les propositions du Comité.

Voici les quatre documents dont il s'agit :

Paris, le 14 septembre 1905.

*Monsieur le Secrétaire du Comité international
des Poids et Mesures.*

MONSIEUR LE SECRÉTAIRE,

Je suis chargé par Sir Francis Bertie de vous informer que le Gouvernement de Sa Majesté britannique, auquel il a soumis le projet d'une nouvelle rédaction des articles 6, 19 et 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, exposé dans la circulaire jointe à votre lettre du 13 juin, ne voit aucune objection en ce qui concerne la modification à apporter à l'article 19 du Règlement.

Quant à la modification à apporter à l'article 20, le Gouvernement de Sa Majesté approuverait la suppression des coefficients 1, 2 et 3 pour le calcul des contributions, ainsi que l'établissement du maximum et du minimum des contributions. Il pense cependant que le principe des deux régimes (facultatif et obligatoire) doit rester bien établi.

Quant aux modifications de l'article 20 relatives à la participation

des colonies, le Gouvernement de Sa Majesté estime que cette question est réglée par l'article 6 de la Convention. Il se trouve donc dans l'impossibilité d'approuver la modification de l'article 20 du Règlement sous ce rapport.

En ce qui concerne la modification de l'article 6, le Gouvernement britannique trouve juste que le Comité ait la faculté de porter modification, avec le consentement des États contractants, faculté qu'il possède déjà, au mode de calcul des contributions, et de modifier les paiements à relever sur le budget, à la condition que celui-ci ne dépasse pas 100 000^{fr}; mais il estime que les contributions annuelles ne sauraient être modifiées sans le consentement d'un État contractant.

Il résulte de ce qui précède que le Gouvernement approuve les modifications proposées pour l'article 19 du Règlement, mais regrette, pour les raisons précitées, de ne pouvoir partager l'avis du Comité sur les modifications à porter aux articles 6 et 20.

Je vous transmets sous ce pli un *pro memoria*, où vous trouverez les vues du Gouvernement britannique plus amplement exposées.

Agréez, Monsieur le Secrétaire, les assurances de ma haute considération.

J.-L. BAIRD.

AMBASSADE D'ANGLETERRE.

Pro Memoria (traduction).

PROPOSITIONS DU COMITÉ INTERNATIONAL.

Le Comité ne propose pas de modifier la Convention du Mètre elle-même (20 mai 1875), mais seulement le Règlement (articles 6, 19 et 20) annexé à la Convention, que le Comité a l'intention de présenter à la Conférence générale des délégués de tous les États contractants à Paris en 1907.

En ce qui concerne les modifications de l'article 19, le Gouvernement de Sa Majesté n'a aucune objection à présenter. Le principal objet de la Convention a maintenant été accompli, savoir la construction et la vérification des prototypes métriques, et le bureau a seulement à exécuter les recherches et revérifications telles qu'elles rentrent dans le texte de l'article 6 de la Convention.

En ce qui concerne, dans l'article 20, la suppression des coefficients 1, 2 et 3 pour le calcul des contributions, et l'établissement d'une contribution minima et maxima, le Gouvernement de Sa Majesté n'a également aucune objection à faire. Il a consenti à cette modification, et, dans l'avenir, les contributions seront basées sur le chiffre de la population (article 9, Convention). Ainsi qu'ils ont été introduits dans le Règlement (1875), les coefficients servaient à établir des différences entre les pays où le Système métrique est obligatoire, où il est seulement autorisé, les pays où il n'est qu'autorisé payant moins que ceux où il est obligatoire. Ce principe devrait maintenant être abandonné. La Convention ne fait aucune référence aux colonies, et jusqu'ici, dans toutes les réunions du Comité, la base de la population de l'État administratif (métropole) a toujours été prise comme base, celui du Royaume-Uni étant, par exemple, 42 millions. Ainsi, en ce qui concerne les colonies, dans la proposition de modification de l'article 20, dernier paragraphe, il semble que quelques doutes puissent se manifester.

Le Gouvernement de Sa Majesté a sanctionné récemment un accroissement appréciable dans la contribution de la Grande-Bretagne (de 260 à 350 livres par an), et on lui demande maintenant de consentir à une proposition par laquelle sa contribution annuelle serait encore augmentée par les contributions des colonies et même peut-être par la population de l'Inde, conformément à leur population.

Les autorités administratives des Gouvernements coloniaux ne contribuent pas officiellement, car il a toujours été admis que la contribution annuelle payée par le Gouvernement métropolitain couvrirait toutes les demandes (qui, jusqu'ici, sont très peu nombreuses) des colonies adressées au Comité pour des étalons métriques.

Pour tous les travaux exécutés pour les colonies, le Bureau prélève des taxes; le Comité cependant se plaint que ces taxes ne sont pas en relation avec le travail, et qu'il ne sera jamais possible d'obtenir une rémunération complète des travaux exécutés (*Procès-verbaux*, 1905, p. 97).

Aucune tentative n'a été faite jusqu'ici par le Comité pour augmenter la taxe comme il a le pouvoir de le faire. Un faible accroissement ne serait pas, dans l'opinion du Gouvernement de Sa Majesté, considéré comme abusif par les colonies; ces taxes n'atteindraient probablement pas les limites de rémunération qui seraient obtenues par le système des contributions annuelles.

Cependant ces taxes, qui, dans d'autres institutions de vérification, devraient être établies de façon à couvrir les dépenses spéciales faites pour effectuer les vérifications demandées, les dépenses pour le personnel, l'achat d'instruments nouveaux et l'entretien des bâtiments du bureau, sont amplement couvertes par les contributions annuelles des États contractants, et ne devraient pas être une charge additionnelle pour les colonies. Des taxes supplémentaires pourraient être aussi prélevées par le bureau pour des travaux extraordinaires entrepris pour les colonies (article 15).

Pour les raisons ci-dessus, le Gouvernement de Sa Majesté regrette de ne pas pouvoir accéder aux modifications proposées aux articles 6 et 20 du Règlement annexé à la Convention.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Berlin et Rome, 6 janvier 1906.

*Son Excellence Monsieur l'Ambassadeur de Grande-Bretagne
et Irlande, à Paris.*

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons bien reçu la réponse à notre Circulaire du 3 juin 1905, que le Haut Gouvernement britannique a fait adresser, par lettre de M. Baird, en date du 14 septembre dernier, au Secrétaire soussigné du Comité international. Nous n'avons pas besoin de dire que, si les appréciations du Gouvernement anglais ont toujours pour nous une grande importance, cette importance s'accroît tout particulièrement dans le cas actuel, où il s'agit, pour la première fois, de points qui touchent à des questions coloniales. Mais il nous semble reconnaître que nos Circulaires des 12 décembre 1904 et 3 juin 1905 n'ont pas été suffisamment explicatives, et ont laissé subsister des doutes ou des malentendus, qu'il est nécessaire d'éclaircir. C'est pourquoi, convaincus que les désirs du Comité international se trouvent, en réalité, en accord avec ceux du Gouvernement britannique, nous venons demander à Votre Excellence de vouloir bien transmettre à celui-ci les explications qui suivent.

Au nom du Comité international, nous avons proposé de modifier les articles 6, 19 et 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, signée le 20 mai 1875. Le Gouvernement de Sa Majesté nous fait savoir qu'il n'a aucune objection à faire en ce qui concerne l'article 19, mais qu'il ne pourrait pas accepter intégralement les rédactions proposées pour les articles 6 et 20. C'est donc à propos de ces deux derniers articles seulement que nous prenons la permission de répondre.

I. *Article 6 du Règlement.* — En ce qui concerne la modification de l'article 6, le Gouvernement britannique veut bien « trouver juste que le Comité ait la faculté de porter modification, avec le consentement des États contractants, faculté qu'il possède déjà, au mode de calcul des contributions, et de modifier les paiements à relever sur le budget, à la condition que celui-ci ne dépasse pas 100000^{fr}; mais il estime que les contributions annuelles ne sauraient être modifiées sans le consentement d'un État contractant. »

Nous croyons que l'expression de cette réserve résulte d'un malentendu. Les contributions annuelles ont été, jusqu'à présent, calculées chaque année, conformément à la Convention et au Règlement annexé, sur la base de la population actuelle, admise d'après les documents les plus sûrs à nous connus. Ces populations étant sujettes à subir, avec le cours du temps, certaines fluctuations, le Comité se trouve conduit à calculer chaque année et à faire connaître aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, dans son Rapport financier annuel, le Tableau des parts contributives pour l'exercice suivant. Si, d'ailleurs, l'un quelconque des États intéressés pensait apercevoir une erreur dans cette répartition, il aurait toujours la faculté d'exiger une révision des calculs et la rectification de cette erreur.

Ce mode de répartition, pouvant changer, et changeant effectivement, d'une année à l'autre, a été trouvé incommode par plusieurs Gouvernements, en raison de la forme souvent rigide de leurs budgets. C'est pourquoi le Comité propose, dans le nouveau texte de l'article 20, que, sauf quelques cas bien déterminés et déjà fixés par les Conférences générales, la répartition des contributions reste désormais constante dans toute la durée de la période sexennale comprise entre deux Conférences consécutives.

II. — Il nous semble que, sur les points qui précèdent, il n'y a donc pas de différence d'appréciation entre le Gouvernement britannique

et le Comité international. Mais la réserve formulée par ce Haut Gouvernement pourrait recevoir une interprétation différente, à savoir que le principe, ou le mode de répartition des contributions, ou encore leur somme totale, ne doivent pas être modifiés hors du consentement de l'un des États contractants.

Sur ce point important, nous tenons à rassurer complètement le Gouvernement de Sa Majesté. Le dernier paragraphe de l'article 6, proposé par le Comité, dit expressément :

« Dans le cas où le Comité jugerait nécessaire d'apporter une modification, soit à la dotation annuelle, soit au mode de calcul des contributions déterminé par l'article 2 du présent Règlement, il devrait soumettre ce projet de modification aux Gouvernements, de façon à leur permettre de donner, en temps utile, les instructions nécessaires à leurs délégués à la Conférence générale suivante, afin que celle-ci puisse délibérer valablement. »

Pour se rendre bien compte de la pleine efficacité de ce paragraphe, il faut le combiner avec l'article 12 de la Convention, qui est conçu en ces termes :

« Les Hautes Parties contractantes se réservent d'apporter, d'un commun accord, à la présente Convention, toutes les modifications dont l'expérience démontrerait l'utilité. »

Ainsi, toute proposition tendant à modifier, soit la Convention, soit le Règlement y annexé, doit être acceptée par *tous* les États contractants. L'opposition d'un seul État empêcherait son adoption. La délibération et la décision de la Conférence générale ne sont que la constatation légale et solennelle de l'unanimité des Gouvernements sur la question qui leur est proposée. Si cette unanimité n'existe pas, la proposition tombe d'elle-même ou, tout au moins, doit être modifiée ou ajournée. Chaque Gouvernement a donc le droit de faire connaître au Comité, soit par écrit, soit par ses délégués à la Conférence, son opinion sur les modifications proposées. Il peut les accepter; il peut aussi empêcher qu'elles soient acceptées; il peut encore réserver son vote final, s'il désire être mieux renseigné sur l'importance de la proposition par la discussion même de la Conférence générale; enfin il peut également formuler une réserve si les lois de son propre pays l'obligent à provoquer sur la question un vote du Parlement.

Ainsi tous les droits des États contractants nous paraissent com-

plètement sauvegardés ; le Comité international n'est, ni plus ni moins, que le fidèle interprète de l'opinion de tous les Gouvernements intéressés.

Mais nous tenons, dans cette réponse directe, à préciser plus complètement la très sérieuse raison pour laquelle le Comité attache la plus haute importance à ce qu'un vote de la Conférence générale puisse avoir un caractère valable et définitif, toutes les fois qu'il n'y a pas d'opposition ou de réserve formulée. Cette raison est qu'il arrive que certains Gouvernements, soit par suite d'empêchements divers, soit simplement par oubli ou négligence de leurs administrations, laissent quelquefois indéfiniment sans réponse les communications du Comité. C'est ainsi qu'il arrive que certains versements des contributions, quoique ne devant soulever aucune difficulté, sont assez souvent retardés plus ou moins longtemps. Pour ce cas particulier et contre les conséquences de ces ajournements, lorsqu'ils se prolongent au delà de certaines limites, les Hauts États contractants ont bien voulu prendre, dès la première Conférence générale, en 1889, la mesure efficace de se rendre solidaires pour le paiement de la dotation annuelle reconnue comme nécessaire pour le bon fonctionnement du Bureau international. De même, nous croyons que le dernier paragraphe de l'Article 6, tel qu'il est proposé par le Comité, porterait efficacement remède, dans la plupart des cas, au grave inconvénient qui résulterait du fait qu'une résolution, reconnue comme bonne et même nécessaire par un vote unanime au nom des États représentés à la Conférence, dût rester lettre morte, parce que tel ou tel État aurait omis de se faire représenter ou négligé de répondre, tout en étant en principe parfaitement d'accord avec les propositions du Comité.

Nous osons espérer, après ces explications, que le Haut Gouvernement britannique voudra bien donner son assentiment à la rédaction de l'article 6 du Règlement, que propose le Comité.

III. *Article 20.* — La Convention du Mètre repose sur le principe fondamental que les États contractants contribuent aux frais du Service international des Poids et Mesures, en raison de leurs populations respectives. Les mouvements des populations entraînent donc des variations dans la répartition de la contribution totale, qui est fixe. Or, il nous a toujours paru naturel qu'un Gouvernement métropolitain fit inscrire ses colonies dans la Convention, quand il arrive à la conviction que cette inscription constitue un bénéfice

pour ces colonies et pour lui-même. C'est d'ailleurs un cas qui s'est effectivement présenté dans le passé. Quand donc nous avons vu se produire, dans le Royaume-Uni et dans certaines de ses Colonies, un mouvement accentué en faveur du Système métrique, nous nous sommes préoccupés des conséquences de cet état de choses, et nous avons cherché à faciliter à la Grande-Bretagne la solution de ce grave et important problème.

Dans notre Circulaire du 12 novembre 1904, après avoir signalé la part excessive, dans la répartition, que les conditions actuelles font à la Russie et que lui ferait plus encore l'adoption du Système métrique obligatoire, nous ajoutions :

« D'autre part, il y a, dans le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et Irlande et dans ses nombreuses Colonies, un mouvement très accentué en faveur du Système métrique obligatoire.

» Si ce mouvement venait à amener le résultat que tous les amis du Système métrique désirent, les contributions de la Grande-Bretagne et de ses Colonies, jointes à celles de la Russie, formeraient les deux tiers du budget total de l'Institution internationale. Il y aurait là une situation tout à fait anormale à un double point de vue : d'un côté, cette surcharge serait exagérée pour les deux États auxquels elle s'appliquerait ; d'un autre côté, le caractère international de l'Institution pourrait donner l'impression d'être faussé par la prépondérance financière de ces États. Le Comité, dans sa dernière session de 1903, a donc estimé nécessaire d'étudier la question et de rechercher un nouveau mode de répartition, répondant mieux aux conditions actuelles, et pouvant en même temps faciliter l'accession du Système métrique complet aux États qui sont encore dans la période facultative. »

Comme conséquence des délibérations du Comité, à cette occasion, nous avons eu l'honneur de proposer aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes l'abolition, pour le calcul des contributions, des coefficients 1, 2, 3, relatifs à la législation, et l'établissement d'un maximum et d'un minimum. Par l'abolition des coefficients, la question de l'adoption facultative ou obligatoire du Système métrique deviendrait, pour chaque État, une question exclusivement intérieure, et entièrement indépendante de ses relations avec le Comité ou avec l'organisation internationale. En même temps, par l'établissement d'un maximum (le minimum concerne seulement quelques Pays de faible population) nous avons eu en vue les intérêts, d'une part de la Russie, mais plus spécialement encore du grand

Empire colonial britannique. Pour s'en convaincre, il suffit, en effet, de se représenter que la population de ce grand Empire est supérieure à celle de la totalité des autres États contractants. Avec les dispositions du système actuel, il devrait donc supporter, pour plus de moitié, les charges de l'organisation. La nouvelle rédaction proposée de l'article réduit la charge d'un État quelconque à un maximum de 15 000^{fr}, ce qui signifie que, si le Royaume-Uni faisait inscrire dans la Convention toutes ses colonies, l'Inde comprise, sa part contributive monterait à 15 000^{fr}, tandis qu'elle serait de 9 000^{fr}, à peu près, en ne faisant entrer en ligne de compte que la population métropolitaine. Ce serait donc un surplus de dépense de 6 000^{fr} environ que la Grande-Bretagne donnerait pour l'ensemble de ses Colonies, et qu'elle pourrait aussi mettre à leur charge.

Telle a été la pensée qui a inspiré le Comité, lorsqu'il a proposé la nouvelle rédaction de l'article 20. En le faisant, nous avons pensé être en concordance parfaite avec les vues du Gouvernement britannique. En effet, dans la séance du 7 avril 1905 (voir *Procès-verbaux des séances du Comité*, session de 1905, p. 99), M. Chaney, notre estimé Collègue anglais dans le Comité, a donné lecture d'une Note importante, dans laquelle nous relevons le passage suivant :

« Je ferai remarquer qu'en considérant la question relativement à son assentiment à l'augmentation, jusqu'au maximum de 15 000^{fr}, de la contribution versée par la Grande-Bretagne, mon Gouvernement a eu en vue le travail si noble du Comité pour les colonies. »

IV. — Le Gouvernement de Sa Majesté britannique nous fait savoir que, en effet : « il approuverait la suppression des coefficients 1, 2, 3 pour le calcul des contributions, ainsi que l'établissement du maximum et du minimum des contributions ; il pense cependant que le principe des deux régimes (facultatif et obligatoire) doit rester bien établi ».

Nous remercions le Gouvernement d'avoir accepté ces deux points essentiels de notre réforme projetée. Et quant à la question des régimes, facultatif ou obligatoire, le Comité, en proposant d'abolir les coefficients, se met précisément en état de se désintéresser absolument de cette question, qui devient, ainsi que nous avons déjà eu l'honneur de le dire, une question purement intérieure pour chaque pays, et n'a plus, pour l'organisation internationale, aucune conséquence. Les deux régimes, facultatif ou obligatoire, resteront établis en Angleterre et dans son immense Empire colonial, aussi

longtemps qu'elle voudra les maintenir, à son choix. Nous pourrions imaginer, par exemple, une période dans laquelle le régime pourrait être facultatif en Angleterre, obligatoire au Canada ou dans quelque autre colonie, et complètement ignoré de la loi dans les Indes. Cet état de choses concernerait exclusivement le Gouvernement britannique; le Comité n'aurait pas à le prendre en considération, puisque le calcul de la répartition des contributions serait entièrement indépendant de la question de législation.

L'abolition des coefficients a pour conséquence une augmentation des contributions pour les États qui en sont encore à la période facultative, et une légère diminution pour ceux qui ont le système obligatoire. C'est ce qui fait passer la contribution du Royaume-Uni de 6500^{fr} à 8700^{fr} environ, et nous remercions le Gouvernement de Sa Majesté d'avoir, en adhérant à nos propositions, accepté ce surcroît de dépense. En revanche, la contribution devient, dès lors, indépendante de la législation en Angleterre, et l'adoption du Système métrique obligatoire n'y introduirait aucun changement.

V. — Mais, en ce qui concerne la question si importante des colonies, le Gouvernement de Sa Majesté déclare suffisante l'application de l'article 6 de la Convention, relatif aux taxes imposées pour les travaux extraordinaires demandés au Bureau international.

Dans son *Memorandum*, que nous avons lu avec toute l'attention qu'il mérite, il se demande pourquoi le Comité n'augmente pas les tarifs de ces taxes, ce qui est son droit, du moment que les tarifs actuels ne donnent pas des recettes en rapport avec les travaux demandés et les frais qu'ils occasionnent. C'est, en effet, l'intention du Comité de procéder à une révision de ces taxes. Mais la question n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés; et le Comité pense que, en ce qui concerne les colonies, la véritable solution du problème serait donnée par le dernier paragraphe de l'article 20, que nous avons eu l'honneur de le proposer. Ce paragraphe est conçu en ces termes :

« Si un État, ayant adhéré à la Convention, déclare vouloir en étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses colonies, le chiffre de la population desdites colonies sera ajouté à celui de l'État, pour le calcul de l'échelle des contributions. »

Cette rédaction ne donne lieu à aucune ambiguïté; elle crée, pour les États qui possèdent des colonies, une faculté, mais nullement

une obligation. Ainsi la Grande-Bretagne est libre de laisser fonctionner, comme par le passé, pour l'une ou l'autre quelconque de ses colonies, le système des tarifs, ou, à volonté, de se servir de l'inscription par nous proposée. Il se peut que, au point de vue financier, elle préfère le premier système, mais nous sommes convaincus que, à la longue, si la faveur pour le Système métrique persiste et se développe, elle reconnaîtra les avantages de la solution proposée par le Comité. Parmi ces avantages, nous pouvons signaler, en particulier, que les travaux demandés par des Gouvernements, des institutions, des savants et en général des nationaux de Pays qui n'appartiennent pas à la Convention, doivent nécessairement passer au second plan au Bureau international, et ne peuvent être exécutés que lorsque les demandes provenant d'États ayant adhéré à la Convention ont reçu satisfaction ; le Bureau manquerait évidemment à son premier devoir, s'il ne donnait pas, en toute occasion, la priorité à ces dernières demandes. Ainsi, la mesure que nous avons proposée serait favorable aux intérêts de tous les États qui possèdent des colonies, et d'une façon tout à fait spéciale à ceux du Royaume-Uni, qui représente, sans comparaison, le plus grand Empire colonial du monde.

Presque tous les États contractants ont déjà donné leur assentiment, et nous osons espérer que le Gouvernement de Sa Majesté voudra bien, à la suite de ces éclaircissements, accepter aussi une proposition dont les effets restent entièrement facultatifs, et dont il est libre de faire, à sa volonté, l'application, si et quand il estimera opportun de le faire.

Dans cette mesure, le Comité international est complètement désintéressé. Il peut même dire que la conservation du système actuel, avec une majoration des tarifs, lui serait plus profitable, puisqu'il pourrait lui assurer, en dehors de la dotation normale, une recette extraordinaire plus ou moins importante. Il a eu en vue, avant tout, l'intérêt des États coloniaux, et des colonies elles-mêmes, qui, pour bénéficier pleinement des avantages et des services de l'organisation internationale, seraient obligées de s'inscrire directement dans la Convention, et auraient alors à acquitter, en dehors de la contribution annuelle, une taxe d'entrée relativement considérable.

VI. — Dans son *Memorandum* déjà cité, le Gouvernement britannique semble partager une opinion, qui fut celle des hommes éminents qui ont, il y a trente ans, élaboré la Convention du Mètre et son Rè-

glement. On pensait alors que, une fois les nouveaux Prototypes construits et étudiés, il ne resterait à faire au Bureau international guère plus que leur revision périodique. Par le fait, non seulement le Bureau a déterminé, en plus de ces Prototypes, et continue à déterminer tous les jours un nombre très considérable d'étalons de toute espèce, qui, distribués dans toutes les parties du monde, répandent partout l'uniformité des mesures; mais, entre les mains des savants distingués auxquels a été confiée l'exécution du programme de la Convention, l'ensemble de toutes les questions qui intéressent la Métrologie de précision, ses méthodes, ses appareils, etc., y a pris un essor tout à fait remarquable. Qu'il nous suffise de rappeler que c'est presque entièrement par les travaux du Bureau international qu'a été créée la thermométrie de précision, dont l'application est indispensable dans toute détermination de haute Métrologie; que le vœu constant des métrologistes de donner à l'unité fondamentale des dimensions une définition naturelle y a été réalisé, pour la première fois d'une façon satisfaisante, par la comparaison du prototype du Mètre aux longueurs d'ondes lumineuses; que, de même, les recherches patiemment poursuivies depuis dix ans sur le Kilo-gramme ont permis d'apporter, à un très difficile problème, une solution vainement poursuivie par les physiciens du siècle passé; que les études sur les étalons ont amené à découvrir, dans certains alliages, des propriétés aussi inattendues que précieuses, dont l'application a conduit, dans ces dernières années, à une transformation complète de certaines méthodes de mesure en géodésie, et à la création d'appareils nouveaux qui, aujourd'hui déjà, sont mis en œuvre sur un grand nombre de points de notre globe. Cette brève et incomplète énumération de travaux, dont quelques-uns sont déjà classiques, de progrès constants dans la pratique de la Métrologie, suffit pour montrer le rôle important joué, dans la science contemporaine, par le Bureau international, et justifie pleinement l'intérêt que les Gouvernements signataires de la Convention du Mètre n'ont pas cessé de porter à l'Institution qu'ils ont fondée.

Pour résumer ces considérations et les vœux du Comité, nous dirons que :

1° Des propositions faites par nous pour les articles 6, 19, 20, le Gouvernement de Sa Majesté a accepté intégralement celles qui visent l'article 19;

2° Pour l'article 6, il a accepté la première partie; mais, après les explications que nous venons de donner, nous espérons qu'il voudra

bien reconnaître que la rédaction proposée par nous sauvegarde entièrement tous les droits des États contractants, tout en faisant disparaître certains inconvénients sérieux pour l'accomplissement de la mission du Comité et pour le fonctionnement du Service international des Poids et Mesures; et que, en conséquence, il voudra bien l'accepter aussi. Si, d'ailleurs, il lui convenait de proposer une nouvelle forme qui lui paraîtrait satisfaire encore mieux au double but que nous avons eu en vue, nous soumettrions volontiers sa proposition à un sérieux examen, et ne ferions aucune difficulté pour la recommander aux autres Gouvernements.

3° Sur l'article 20, la seule réserve formulée par le Gouvernement de Sa Majesté concerne le dernier paragraphe, relatif aux colonies. Nous avons montré plus haut que notre proposition laisse à chacun toute liberté, qu'il ne s'agit point ici d'une obligation, mais d'une faculté que nous désirons mettre à la disposition de tous les États, pour faciliter à leurs Colonies l'acquisition du droit aux services de l'Institution internationale, et dont chacun, et en particulier la Grande-Bretagne, pourra user, si et quand il le voudra, et dans la mesure qu'il voudra. Nous osons espérer que, à la suite de ces éclaircissements, le Gouvernement de Sa Majesté voudra bien, sur ce point aussi, retirer ses objections; et, par son acceptation, couronner une réforme que le Comité a étudiée soigneusement, en ayant en vue avant tout l'intérêt des États coloniaux, et que nous avons eu l'honneur d'exposer à tous les Gouvernements des Hautes Parties contractantes.

Nous vous prions, Monsieur l'Ambassadeur, de bien vouloir soumettre ces observations à votre Haut Gouvernement, et agréer en même temps l'expression de notre profonde considération.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FOERSTER.

Paris, le 14 juin 1906.

*Monsieur le Secrétaire du Comité international des Poids
et Mesures, Pavillon de Breteuil, à Sèvres.*

MONSIEUR,

Je suis chargé par Sir E. Grey de vous informer que le Gouvernement de Sa Majesté britannique a de nouveau examiné les pro-

positions du Comité, qui constituent une nouvelle rédaction du Règlement annexé à la Convention du Mètre.

En vue des explications ultérieures que vous avez bien voulu me fournir, mon Gouvernement a conclu à l'admissibilité des modifications que le Comité se propose d'apporter aux articles 6 et 20 de ladite Convention, à la condition toutefois qu'afin de sauvegarder l'intégrité de l'article 12, relatif à l'unanimité des Hautes Parties contractantes en cas de modification éventuelle de la Convention, il sera ajouté à l'article 6 une déclaration explicite à cet effet.

Quant à l'article 20, je dois ajouter que mon Gouvernement n'est pas en mesure de répondre de l'adhésion des Indes ou des autres colonies. Il incombe, en effet, à leurs Gouvernements respectifs de décider s'ils entendent bénéficier des facilités qui leur sont offertes.

Veillez agréer, Monsieur le Secrétaire, les assurances de ma considération la plus distinguée.

REGINALD LISTER.

Comme on voit, le Gouvernement anglais, tout en adhérant aux propositions du Comité, a mis la condition que la nouvelle rédaction de l'article 6 du Règlement contiendrait un paragraphe réservant formellement les dispositions de l'article 12 de la Convention. Cet article est ainsi conçu :

« Les Hautes Parties contractantes se réservent la faculté d'apporter d'un commun accord à la présente Convention toutes les modifications dont l'expérience démontrerait l'utilité. »

Il est vraiment indiqué d'expliquer la portée de cet article, d'autant plus que non seulement l'Angleterre, mais aussi la France, le Danemark, le Japon, ont manifesté le même désir.

Le bureau a exprimé l'avis que les mots *d'un commun accord* doivent être interprétés dans ce sens, qu'un État, même seul, peut par son opposition formelle empêcher une modification proposée. Mais s'il n'est pas représenté à la Conférence, ou, ce qui est équivalent, si, interrogé,

même à plusieurs reprises, il ne répond pas, son abstention et son silence ne sauraient avoir d'autre signification que celle qu'il accepte implicitement et qu'il laisse aux autres États le soin de régler la question.

Le bureau espère que cette interprétation sera aussi celle du Comité; et, dans ce cas, il présentera à la Conférence, d'une façon formelle, la proposition d'ajouter à la fin du nouvel article 6 du Règlement le paragraphe suivant :

« La décision sera valable seulement dans le cas où aucun des États contractants n'aura exprimé, ou n'exprimera dans la Conférence, un avis contraire. »

Avant d'aborder un autre sujet, le bureau tient à exprimer sa reconnaissance à l'illustre Lord Kelvin, qui, par sa grande autorité, a bien voulu faciliter la solution heureuse de cette question si importante pour la diffusion du Système métrique. Le bureau prie le Comité de s'associer à l'expression de ce sentiment.

Le Comité, invité par M. le PRÉSIDENT à prendre une décision sur le nouveau paragraphe, après un échange de vues, approuve à l'unanimité le texte proposé, et décide qu'il sera présenté à la Conférence.

Le Comité s'associe, en outre, à la manifestation de reconnaissance envers l'honorable Lord Kelvin, et charge le bureau de joindre à l'expression de cette reconnaissance le profond regret qu'il éprouve d'apprendre le douloureux état de santé de Lady Kelvin.

M. BLASERNA, reprenant la suite de son Rapport, fait connaître que, par une Note en date du 30 novembre 1905, le Gouvernement de Sa Majesté britannique s'est adressé au bureau, en vue de savoir à quelles conditions la Colonie du Transvaal pourrait éventuellement accéder à la Convention du Mètre. Voici la lettre et la réponse du bureau :

Downing Street, 30 November 1905.

The Secretary, Bureau international des Poids et Mesures.

SIR,

I am directed by Mr. Secretary Lyttelton to inform you that the Government of the Transvaal has under consideration the question of applying for membership of the International Bureau of Weights and Measures.

I am accordingly to request that you will be so good as to inform Mr. Lyttelton on what conditions the Government could become a member or subscriber, and what information could be afforded in return.

I am, Sir, your obedient servant.

FRED. GRAHAM.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Rome, 6 janvier 1907.

*Son Excellence Monsieur l'Ambassadeur de Grande-Bretagne
et Irlande à Paris.*

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Le Bureau international des Poids et Mesures a reçu, au commencement de décembre dernier, du Colonial Office, et au nom de Son Excellence M. Secretary Lyttelton, une lettre signée de M. Fred. Graham, demandant à quelles conditions le Gouvernement du Transvaal pourrait devenir participant au Service international des Poids et Mesures. Pendant que le bureau du Comité préparait sa réponse, est survenu en Angleterre le changement de Ministère. D'autre part, en considérant que cette question n'est qu'un cas particulier de la question générale de l'accession des Colonies à la Convention du Mètre, et comporte une solution commune, je prends la liberté d'adresser cette réponse, en même temps que la lettre

ci-jointe, à Votre Excellence, en vous priant de bien vouloir la faire parvenir au Colonial Office.

Tout d'abord, il faut remarquer que la Convention du Mètre et son Règlement annexé n'ont point prévu le cas où une Colonie demanderait, soit par l'intermédiaire de son Gouvernement métropolitain, soit par voie directe, à accéder à la Convention. Cette lacune faisant précisément en ce moment l'objet d'études et de propositions du Comité aux Gouvernements, je ne saurais donner dès aujourd'hui une réponse définitive à la question du Colonial Office.

Au point de vue général, on peut considérer une Colonie, par rapport au Système métrique, soit comme un État contractant, soit comme une dépendance de son État métropolitain. Dans le premier cas, sur la base de nos institutions, une Colonie, pour accéder à la Convention du Mètre, devrait payer :

1° D'après l'article 11 de la Convention, une contribution d'entrée, qui représente les frais d'établissement du Bureau international, et qu'elle aurait dû payer, si elle avait adhéré à la Convention dès l'origine;

2° Une contribution annuelle, qui est calculée, comme la précédente, en raison de la population, et d'un coefficient, qui est 1, 2 ou 3, suivant qu'elle est simplement adhérente, ou qu'elle a déjà introduit chez elle le Système métrique, ou facultativement, ou obligatoirement.

Dans le second cas, c'est-à-dire, si l'on considère la Colonie comme une dépendance de l'État métropolitain, la taxe d'entrée n'existe plus, et il reste seulement la contribution annuelle, qui doit être payée par l'État métropolitain, sauf à celui-ci à se faire rembourser par ladite Colonie.

Ainsi, en ce qui concerne la demande relative au Transvaal, cette Colonie, qui, d'après l'Almanach de Gotha pour 1906, a une population de 1 354 200 habitants (compris le Swaziland), devrait payer, suivant qu'il y aurait lieu d'appliquer les coefficients 1, 2 ou 3 :

	1.	2.	3.
Dans le 1 ^{er} cas, contribution d'entrée.....	961 ^{fr}	1923 ^{fr}	2884 ^{fr}
Contribution annuelle.....	100 ^{fr}	201 ^{fr}	301 ^{fr}

(Ces derniers chiffres, calculés d'après les données du Tableau de répartition pour l'exercice 1906, sont approximatifs, puisque ces

données changent avec le temps, et que l'accession d'un nouvel État influe sur les parts contributives de tous les autres.)

Dans le second cas, la taxe d'entrée disparaîtrait, et il resterait la contribution annuelle, avec la même valeur, que le Gouvernement britannique ajouterait à sa propre contribution.

Il n'appartient pas au Comité de résoudre une aussi grave question, et de choisir entre l'une ou l'autre de ces solutions. L'opportunité, et même la nécessité, se présente donc de porter cette question devant la Conférence générale, qui aura lieu en 1907, et à laquelle prendront part les Délégués des Gouvernements de tous les Hauts États contractants.

Le Comité s'est effectivement préoccupé de cette question, et a tâché de trouver une solution propre à faciliter l'entrée des Colonies dans la Convention du Mètre. Dans sa dernière réunion, en avril 1905, il a formulé une série de propositions qui ont été portées à la connaissance des Hautes Parties contractantes. Elles sont conçues de la façon la plus favorable aux intérêts des États coloniaux et de leurs Colonies. Ces propositions se résument ainsi : suppression des coefficients 1, 2, 3 ; établissement d'un maximum et d'un minimum de contribution ; et enfin déclaration que les Colonies peuvent être considérées comme une dépendance de leurs États métropolitains, dans la forme la plus large, ainsi qu'il résulte du paragraphe proposé :

« Si un État ayant adhéré à la Convention déclare vouloir en étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses Colonies, le chiffre de la population desdites Colonies sera ajouté à celui de l'État, pour le calcul de l'échelle des contributions. »

Si cette proposition était acceptée, le Gouvernement du Transvaal n'aurait plus à payer une taxe d'entrée, et il ne s'agirait plus, pour lui, que de la contribution annuelle.

L'ensemble des propositions du Comité constitue une nouvelle rédaction de l'article 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre. Elle a été acceptée par tous les États signataires, à l'exception du Japon, qui n'a pas encore répondu définitivement, et de la Grande-Bretagne.

En ce qui concerne cette dernière, Votre Excellence sait que le Haut Gouvernement britannique, tout en acceptant la suppression des coefficients, ainsi que l'établissement d'un maximum et d'un minimum, a soulevé quelques objections sur le paragraphe qui con-

cerne les Colonies. Nous avons cru devoir, en conséquence, vous adresser, en même temps que celle-ci, une réponse plus étendue, ayant pour objet de montrer que ces objections nous paraissent reposer sur des malentendus. C'est en effet essentiellement l'intérêt de l'Angleterre et de ses Colonies que nous avons eu en vue dans la rédaction proposée : si l'Angleterre voulait (en supposant ce cas extrême) faire entrer dans la Convention toutes ses Colonies (l'Inde comprise), l'adjonction de ces immenses étendues de territoire et cet énorme accroissement de population n'entraînerait plus aucune contribution d'entrée, et la part contributive annuelle de la Grande-Bretagne ne dépasserait jamais 15 000^{fr}, cette part pouvant d'ailleurs se répartir entre l'État métropolitain et les Colonies de façon à représenter pour les uns et les autres des dépenses minimales.

Qu'il me soit donc permis d'exprimer le vœu que le Haut Gouvernement britannique veuille bien accepter intégralement les propositions du Comité. La prochaine Conférence générale, qui se réunira en 1907, pourrait alors prendre une résolution définitive, au sujet d'une question de haute importance pour l'expansion du Système métrique dans le monde.

Je vous prie d'agréer, Monsieur l'Ambassadeur, les assurances de ma haute considération.

Le Secrétaire du Comité international,

P. BLASERNA.

La demande n'a pas eu encore de suite. En revanche, le bureau a reçu une nouvelle demande analogue et concernant le Canada, qui désirait non seulement accéder à la Convention du Mètre, mais aussi envoyer des délégués à la Conférence générale de cette année.

Le bureau s'est empressé de donner les renseignements nécessaires. Le Gouvernement anglais et la Colonie du Canada ont accepté les propositions du bureau, comme le montre la correspondance suivante.

AMBASSADE D'ANGLETERRE.

Paris, le 1^{er} septembre 1906.

*Monsieur le Président du Comité international des Poids et Mesures,
Pavillon de Breteuil, à Sèvres.*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je suis chargé par M. le Ministre des Affaires étrangères de Sa Majesté de porter à votre connaissance que le Gouvernement du Canada désire accéder à la Convention du Mètre, et envoyer des délégués à la Conférence générale qui aura lieu en 1907.

Je vous prie de bien vouloir me faire savoir le montant de la contribution qui devrait être payée par le Canada.

Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments très distingués.

FRANCIS BERTIE.

Berlin et Rome, novembre 1906.

*A Son Excellence Monsieur l'Ambassadeur de Grande-Bretagne
et Irlande.*

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de Sa Majesté Britannique a bien voulu faire porter à notre connaissance que le Gouvernement du Canada désire accéder à la *Convention du Mètre*, et envoyer des délégués à la prochaine Conférence générale, qui aura lieu en octobre 1907; et il nous demande de lui faire connaître le montant de la contribution qui serait à payer, à cet effet, par le Canada.

Puisque cette Colonie demande à se faire représenter par des délégués à la Conférence générale et à verser sa contribution, il y a lieu de la considérer, en ce qui concerne son accession à la Convention, comme un État autonome, et par conséquent d'appliquer

l'article 9 de la Convention, qui stipule une double contribution, relative d'une part aux frais d'établissement, d'autre part à la dépense annuelle d'entretien.

Cette double taxe, conformément à l'article 20 du *Règlement* annexé à la Convention, dépend du chiffre de la population, et en outre d'un coefficient qui est : 3 pour les États qui ont ou veulent avoir le Système métrique obligatoire, 2 pour ceux dans lesquels il n'est que facultatif, et 1 pour les autres États.

La population du Canada est indiquée, dans l'Almanach de Gotha pour l'année 1906, comme étant de 5 528 847 habitants. Il en résulterait, d'après les bases appliquées précédemment, dans les cas semblables, que les taxes à verser par le Gouvernement du Canada dans les trois cas seraient les suivantes :

	Contribution	
	d'entrée.	annuelle (approximative).
Coefficient 3 (Syst. métr. obligatoire)...	11767	1177
Coefficient 2 (Syst. métr. facultatif).....	7798	786
Coefficient 1.....	3899	393

Le Gouvernement du Canada pourra donc choisir la catégorie dans laquelle il désire être placé; c'est-à-dire s'il veut introduire le Système métrique obligatoire, comme l'ont fait presque tous les États de la Convention, ou le rendre facultatif, comme l'ont fait jusqu'à présent la Grande-Bretagne et les États-Unis d'Amérique; ou enfin faire simplement adhésion à la Convention, ce qui est le cas du seul Danemark parmi les États adhérents. Les contributions qu'il aurait à verser dépendraient donc de sa décision sur ce point.

Tel est, d'après les précédents, l'état actuel de la question. Mais Votre Excellence sait déjà que d'importantes considérations ont amené le Comité international des Poids et Mesures à proposer, aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, certaines modifications dans l'article 20 du Règlement de la Convention du Mètre, et, entre autres, la suppression des coefficients 3, 2, 1. Ces propositions ont déjà reçu l'approbation préliminaire de tous les États, et elles formeront l'objet de discussions et résolutions définitives, dans la prochaine Conférence générale. Jusqu'à ce moment, nous sommes obligés de nous conformer aux dispositions du Règlement actuel, en ce qui concerne la répartition des contributions annuelles. Mais,

pour la taxe d'entrée, nous croyons pouvoir, en préjugant une mesure que des considérations d'équité devront rendre définitive quand les coefficients divers seront supprimés, proposer de la calculer désormais sur la base correspondant au coefficient moyen actuel, c'est-à-dire 2. C'est ce que nous nous permettons de proposer au Gouvernement du Canada.

En ce qui concerne les délégués par lesquels le Gouvernement du Canada désire se faire représenter à la prochaine Conférence générale, cette question ne soulèvera aucune difficulté, pourvu que, d'ici à cette époque, il nous ait adressé, par l'intermédiaire du Gouvernement anglais, la notification officielle de son adhésion définitive à la Convention. Dans ce cas, nous nous empresserons de lui faire parvenir tous les documents relatifs à la Conférence.

Nous prions Votre Excellence, Monsieur l'Ambassadeur, de vouloir bien transmettre cette réponse au Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande, et d'agréer, avec nos remerciements, les assurances de notre plus haute considération.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

BRITISH EMBASSY, PARIS.

June 15th 1907.

*Monsieur W. Foerster, Président du Comité international
des Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil, à Sèvres.*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

I had the honour to inform you, by my letter of the 1st September 1906, that the Dominion of Canada had expressed a desire to accede to the International Metrical Convention of 1875, and I at the same time requested that I might be informed as to the amount of the contribution to which the Canadian Government would become liable as a result of such adhesion.

In your reply dated the 1st of December 1906, you were so good as to indicate the various scales on which the contribution of

Canada would be calculated in regard to entrance fee and annual subscription according to the category in which the Dominion might desire to be placed.

I did not fail to forward a copy of your letter to His Majesty's Principal Secretary of State for Foreign Affairs and I am now in receipt of instructions from His Majesty's Government to communicate to you, as I have the honour of doing, the adherence of the Dominion of Canada to the Metrical Convention of May 20th 1875, and to inform you that the Dominion accepts the second scale of contributions as indicated in your letter of 1st December last, viz :

Entrance fee.....	7798 ^{fr}
Annual subscription (more or less)....	786 ^{fr}

I am to add that a delegate or delegates will be appointed in due time to represent the Dominion at the meeting of the Conference to be held in October next.

I have the honour to be,
Monsieur le Président,
Your most obedient, humble Servant.

FRANCIS BERTIE.

AMBASSADE D'ANGLETERRE, A PARIS.

Le 17 août 1907.

*Monsieur W. Foerster, Président du Comité international
des Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil, à Sèvres.*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Par une Note en date du 15 juin, j'ai eu l'honneur de vous faire savoir que le Gouvernement du Canada, en accédant à la Convention du Mètre, choisirait d'être placé dans la seconde des trois catégories dont il est question dans votre lettre, à mon adresse, du 1^{er} décembre 1906. Il en résulte que le montant des contributions à payer est de 7798^{fr} comme contribution d'entrée et de 786^{fr} comme contribution annuelle.

J'ai donc l'honneur, d'ordre de mon Gouvernement, de vous faire parvenir ci-joint deux traites payables au pair à l'ordre de votre Comité pour les sommes sus-indiquées; et, en vous priant de bien vouloir m'accuser réception de ces traites, je m'empresse de vous exprimer, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Pour l'Ambassadeur et par autorisation,

R. C. LINDSAY,
Secrétaire.

Le Dominion du Canada est donc la première Colonie qui entre dans la Convention; elle sera représentée déjà à la prochaine Conférence par ses propres délégués.

Mais toute la correspondance échangée avec le Haut Gouvernement britannique a démontré au bureau que la solution préparée par le Comité, en vue de l'entrée possible des Colonies dans la Convention du Mètre, n'était pas complète, et qu'il fallait faire une distinction formelle entre les Colonies dont l'autonomie est reconnue par la Métropole, et celles qui constituent une partie intégrante de la nation métropolitaine.

Les premières doivent être considérées, au point de vue de la Convention, comme pays à part, qui, en entrant dans la Convention, jouissent de tous les droits et assument toutes les obligations des États contractants. Les autres comptent seulement comme augmentation de la population.

C'est pour cette raison que le bureau a dû substituer, à la formule du dernier paragraphe proposé dans l'article 20, deux paragraphes, l'un concernant les Colonies autonomes, le second concernant les autres Colonies.

Le bureau demande donc au Comité d'approuver cette nouvelle rédaction, qui a été déjà comprise dans la circulaire de convocation du 10 août 1907. Ce nouveau texte est le suivant :

« Une Colonie reconnue autonome, désirant adhérer à

la Convention, est considérée, à l'égard de la Convention, comme un État contractant.

» Si, au contraire, un État ayant adhéré à la Convention déclare en vouloir étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses Colonies non autonomes, le chiffre de la population desdites Colonies sera ajouté à celui de l'État pour le calcul de l'échelle des contributions. »

M. le PRÉSIDENT estime qu'avant de passer à un autre sujet du Rapport, il conviendrait que le Comité se prononçât sur cette importante modification proposée par le bureau et destinée à constituer le texte définitif qui sera soumis à la Conférence.

Le texte est approuvé à l'unanimité.

M. le SECRÉTAIRE, en continuant son Rapport, constate que l'adhésion définitive du Japon et de la Grande-Bretagne aux modifications de l'échelle des contributions et des articles 6, 19 et 20 faisait déjà la presque unanimité des États contractants. En effet, la République Argentine, le Pérou et la Serbie étaient les seuls États qui n'avaient pas encore répondu. Le bureau a cru devoir leur adresser la Note spéciale suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Berlin et Rome, 26 avril 1906.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur d'adresser à Votre Excellence, le 12 novembre 1904, une Circulaire contenant des propositions du Comité international, relativement au mode de calcul de la répartition des parts contributives des États signataires de la Convention du Mètre, pour le Service international des Poids et Mesures.

Les propositions que nous avons soumises alors, dans l'intérêt de l'œuvre commune, à l'appréciation des Hautes Parties contractantes,

ont reçu, en peu de temps, l'adhésion du plus grand nombre des Puissances intéressées. Nous les avons rédigées sous une forme générale, en indiquant seulement les principes sur lesquels elles étaient fondées. En nous faisant connaître leur assentiment, les Gouvernements de France et des États-Unis d'Amérique nous invitèrent à leur donner la forme d'*Articles*, qui seraient à substituer à quelques-uns des Articles du Règlement annexé à la Convention, actuellement en vigueur.

Notre Circulaire du 3 juin 1905, qui a été envoyée aux Ambassades et Légations à Paris de tous les Gouvernements contractants, a répondu à ce désir. Elle formule sous une forme précise nos propositions antérieures et quelques autres encore. Elle a, depuis, reçu l'assentiment à peu près général des Hautes Puissances. Si l'on excepte la Grande-Bretagne, avec laquelle nous sommes en correspondance au sujet d'un point spécial, intéressant seulement pour ses Colonies, il ne reste plus que la République Argentine, le Pérou et la Serbie qui ne nous aient point encore donné de réponse.

Nous nous permettons, en conséquence, d'adresser de nouveau à Votre Excellence les deux Circulaires ci-dessus mentionnées, et qui ont été peut-être égarées, en vous demandant de les faire parvenir à Votre Haut Gouvernement, avec notre prière de bien vouloir les examiner et nous faire connaître son opinion spécialement sur la dernière Circulaire, qui résume tout.

Nous osons espérer que la réponse sera favorable, et il nous semble que nous avons d'autant plus lieu d'y compter, que les propositions que nous formulons sont à l'avantage de Votre Gouvernement, puisque, ainsi qu'on peut le voir dans le Tableau contenu dans la première Circulaire, le nouveau mode de répartition proposé aura pour effet de diminuer légèrement sa part contributive, par rapport au mode actuel.

Nous vous prions, Monsieur le Ministre, d'agréer, avec nos remerciements anticipés, les assurances de notre considération la plus distinguée.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

La République Argentine et la Serbie ont bientôt répondu

favorablement. Le Gouvernement du Pérou, seul, n'a pas encore répondu.

Le bureau, en se conformant aux délibérations prises par le Comité dans sa dernière session de 1905, a envoyé une Circulaire aux Hautes Parties contractantes pour la convocation de la quatrième Conférence générale, en les priant de bien vouloir nommer leurs délégués et de les faire connaître. En même temps, tout en mentionnant le programme des travaux, qui sera soumis à la Conférence, il a jugé comme indiqué de ne pas comprendre dans la rédaction du nouveau texte de l'article 20 le paragraphe concernant la question des Colonies, pour laquelle la correspondance avec le Gouvernement britannique n'avait pas encore abouti. Quand la solution fut parvenue au bureau, celui-ci a développé cette question spéciale dans une seconde Circulaire. Voici les textes de ces deux documents :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

CONVOCAATION

de la Quatrième Conférence générale des Poids et Mesures
pour le mardi 15 octobre 1907.

Berlin et Rome, le 25 novembre 1906

L'article 3 de la Convention du Mètre, signée à Paris le 20 mai 1875, prescrit ce qui suit :

« Le Bureau international fonctionnera sous la direction et la surveillance exclusives d'un *Comité international des Poids et Mesures*, placé lui-même sous l'autorité d'une *Conférence générale des Poids et Mesures*, formée des délégués de tous les Gouvernements contractants. »

Et l'article 7 du Règlement annexé à la Convention contient les dispositions suivantes :

« La Conférence générale, mentionnée à l'article 3 de la Convention, se réunira à Paris, sur la convocation du Comité international, au moins une fois tous les six ans.

» Elle a pour mission de discuter et de provoquer les mesures nécessaires pour la propagation et le perfectionnement du Système métrique, ainsi que de sanctionner les nouvelles déterminations métrologiques fondamentales qui auraient été faites dans l'intervalle de ses réunions. Elle reçoit le Rapport du Comité international sur les travaux accomplis, et procède, au scrutin secret, au renouvellement par moitié du Comité international.

» Les votes, au sein de la Conférence générale, ont lieu par États; chaque État a droit à une voix.

» Les membres du Comité international siègent de droit dans les réunions de la Conférence; ils peuvent être en même temps délégués de leurs Gouvernements. »

La dernière Conférence générale (la troisième) a eu lieu en octobre 1901; il s'ensuit que le Comité a le devoir de convoquer la nouvelle Conférence générale (la quatrième) pour l'année 1907.

Nous avons donc l'honneur de prier les Gouvernements des Hautes Parties contractantes de bien vouloir désigner leurs Délégués à cette Conférence. Le dernier paragraphe de l'article 7 du Règlement cité plus haut dispose que les membres du Comité international, qui sont de droit membres de la Conférence, peuvent être aussi les délégués de leurs Gouvernements. Mais nous prions les Hauts Gouvernements de bien vouloir désigner, en outre, un ou deux autres délégués, pour que le contrôle des opérations du Comité, de la part de la Conférence, soit plus complet. Quant aux Hauts Gouvernements dont la nationalité n'est pas représentée dans le Comité, nous nous permettons d'insister pour que *tous nomment des délégués, afin que toutes les Parties contractantes puissent intervenir dans les discussions et les votes qu'elles sont appelées à émettre.*

Conformément à l'usage bienveillant qui s'est établi dans les Conférences précédentes, M. le Ministre des Affaires étrangères de France a bien voulu promettre de recevoir la Conférence, pour sa première séance, dans les salons du Ministère, et c'est lui qui ouvrira ses travaux en présidant cette première séance.

En conséquence, la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures s'ouvrira le

Mardi 15 octobre 1907, à 2^h,

au Ministère des Affaires étrangères, quai d'Orsay, à Paris, sous la présidence de M. le Ministre des Affaires étrangères.

En vue de l'élaboration de toutes les questions qui devront être soumises à la Conférence, le Comité international des Poids et Mesures est convoqué pour le

Mardi 8 octobre 1907, à 3^h,

au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

I. — MODIFICATIONS PROPOSÉES AU RÈGLEMENT ANNEXÉ A LA CONVENTION.

Le programme qui sera soumis aux délibérations de la Conférence portera tout spécialement sur le nouveau mode de calcul de l'échelle des contributions. En vue de répondre au grand mouvement qui s'est produit aux États-Unis, dans le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et Irlande et aussi dans ses Colonies, en faveur du Système métrique, le Comité international a cru devoir proposer aux Hauts Gouvernements contractants une série de mesures propres à faciliter l'adoption définitive de ce Système. Dans sa session de l'année 1903, le Comité a reconnu qu'il n'y avait plus lieu de conserver l'ancienne distinction entre les régimes, soit obligatoire, soit facultatif, soit de simple adhésion, régimes qui comportaient trois coefficients différents pour le calcul de l'échelle des contributions. Il a reconnu, en outre, que la proportionnalité absolue entre le chiffre de la contribution et celui de la population de chaque État entraînait de graves anomalies. Il pouvait ainsi arriver que, si par exemple l'Angleterre faisait entrer dans la Convention l'ensemble de ses Colonies, sa contribution deviendrait supérieure à la somme de celles de tous les autres États contractants. L'Angleterre et la Russie ensemble auraient ainsi à payer les deux tiers de la dotation annuelle du Bureau; ce qui, d'une part, serait une charge exagérée pour ces États, et d'autre part fausserait évidemment le caractère international de l'Institution commune. C'est pour ces raisons que le Comité a proposé de renfermer l'échelle des contributions entre un minimum de 500^{fr} et un maximum de 15 000^{fr}.

Ces propositions ont été d'abord communiquées aux Hauts Gouvernements par une circulaire en date du 12 novembre 1904, et ont reçu un accueil favorable. Sur la demande de quelques Gouvernements, le Comité, dans sa session de 1905, a formulé une nouvelle rédaction de l'article 20 du Règlement annexé à la Convention, de façon à permettre un vote formel de la part de la Conférence. D'autre part, il a dû proposer aussi un nouveau texte pour les articles 6 et 19 du même Règlement, pour les mettre d'accord avec les délibérations des précédentes Conférences générales.

Voici le texte proposé pour ces nouveaux articles :

ART. 6.

« La dotation annuelle du Bureau international est fixée à 100 000^{fr.}

» Le Comité est chargé d'établir, sur la proposition du Directeur, le budget annuel, mais sans pouvoir dépasser cette somme de 100 000^{fr.} Ce budget est porté, chaque année, dans un Rapport spécial financier, à la connaissance des Gouvernements des Hautes Parties contractantes.

» Dans le cas où le Comité jugerait nécessaire d'apporter une modification, soit à la dotation annuelle, soit au mode de calcul des contributions déterminé par l'article 20 du présent Règlement, il devrait soumettre ce projet de modification aux Gouvernements, de façon à leur permettre de donner, en temps utile, les instructions nécessaires à leurs délégués à la Conférence générale suivante, afin que celle-ci puisse délibérer valablement. »

ART. 19.

« Le Directeur du Bureau adressera, à chaque session, au Comité :

» 1° Un Rapport financier sur les comptes des exercices précédents, dont il lui sera, après vérification, donné décharge ;

» 2° Un Rapport sur l'état du matériel ;

» 3° Un Rapport général sur les travaux accomplis depuis la session précédente.

» Le bureau du Comité international adressera, de son côté, à tous les Gouvernements des Hautes Parties contractantes, un Rapport annuel sur la situation administrative et financière du Service, et

contenant la prévision des dépenses de l'exercice suivant, ainsi que le Tableau des parts contributives des États contractants.

» Le Président du Comité rendra compte, à la Conférence générale, des travaux accomplis depuis l'époque de sa dernière réunion.

» Les Rapports et les publications du Comité et du Bureau seront rédigés en langue française, et communiqués aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes. »

ART. 20.

« L'échelle des contributions, dont il est question à l'article 9 de la Convention, est établie sur la base de la dotation fixée par l'article 6 du présent Règlement, et sur celle de la population; mais la contribution normale de chaque État ne peut pas être inférieure à 500^{fr}, ni supérieure à 15 000^{fr}, quel que soit le chiffre de la population.

» Pour établir cette échelle, on détermine d'abord quels sont les États qui se trouvent dans les conditions voulues pour ce minimum et ce maximum; et l'on répartit le reste de la somme contributive entre les autres États, en raison directe du chiffre de leur population.

» Les parts contributives ainsi calculées sont valables pour toute la période de temps comprise entre deux Conférences générales consécutives, et ne peuvent être modifiées, dans l'intervalle, que dans les cas suivants :

» *a.* Si l'un des États adhérents a laissé passer trois années successives sans faire ses versements;

» *b.* Si, au contraire, un État antérieurement retardataire de plus de trois ans ayant versé ses contributions arriérées, il y a lieu de restituer aux autres Gouvernements les avances faites par eux;

» *c.* Ou si, enfin, un nouvel État a accédé à la Convention. »

Tous les États contractants qui ont répondu jusqu'à présent, soit à la première Circulaire qui contient les principes des propositions, soit à la seconde qui leur donne la forme d'articles, soit à toutes les deux, l'ont fait d'une façon favorable. Il ne nous reste plus à recevoir que les réponses du Pérou et de la Serbie, qui préfèrent peut-être donner le mandat directement à leurs délégués.

Plusieurs États, tout en acceptant en principe les propositions du Comité, ont présenté quelques observations. La France et le Danemark ont insisté sur l'obligation du commun accord entre les États en faveur de la réforme projetée. Avec la même préoccupation, l'Angleterre a exprimé le désir formel que la nécessité de cet accord soit exprimée dans la nouvelle rédaction de l'article 6 du Règlement.

Nous pourrions faire remarquer que l'article 12 de la Convention est formel à cet égard, non seulement quand il s'agit de la dotation, mais en général pour toutes les modifications importantes. En effet, cet article est ainsi conçu :

« Les Hautes Parties contractantes se réservent la faculté d'apporter, d'un commun accord, à la présente Convention toutes les modifications dont l'expérience démontrerait l'utilité. »

Toutefois, comme le Gouvernement de Sa Majesté britannique désire vivement être rassuré sur ce point, nous croyons qu'il y aurait lieu d'expliquer la portée de cet article. Le Comité international est d'avis que les mots *d'un commun accord* doivent être interprétés dans ce sens, qu'un État, même seul, peut empêcher une modification quelconque en exprimant un avis contraire. Mais, s'il ne se fait pas représenter à la Conférence générale, ou, ce qui est la même chose, si, interrogé même à plusieurs reprises, il ne répond pas, son abstention et son silence ne sauraient avoir d'autre signification que celle-ci : qu'il se désintéresse de la question et qu'il laisse aux autres États le soin de la régler. Le silence d'un seul État ne pourrait pas empêcher une réforme que tous les autres États croiraient utile et même nécessaire.

Nous sommes convaincus que tous les Hauts Gouvernements voudront s'unir à nous dans cette interprétation de l'article 12 de la Convention, interprétation que nous croyons nécessaire pour le développement de notre Institution. Et c'est avec cette conviction que nous proposons d'ajouter à l'article 6 du Règlement (nouveau texte) le paragraphe suivant :

« La décision sera valable seulement dans le cas où aucun des États contractants n'aura exprimé, ou n'exprimera dans la Conférence, un avis contraire. »

Le Gouvernement des États-Unis de l'Amérique du Nord, tout en se déclarant favorable au nouveau mode de calcul concernant

l'échelle des contributions, et par conséquent à la nouvelle rédaction de l'article 20 du Règlement, observe que ce changement entraînerait une modification de l'article 9 de la Convention, et que, par conséquent, il ne pourrait y donner légalement son adhésion sans le consentement du Sénat des États-Unis. Nous nous permettons d'observer que la nouvelle rédaction de l'article 20 touche seulement le Règlement et pas l'article 9 de la Convention, lequel stipule seulement que les contributions des États doivent être basées sur la population actuelle.

En effet, le Comité international ne propose aucune modification à la Convention elle-même, mais seulement au Règlement qui y est annexé. Or, l'article 14 de la Convention réserve expressément la ratification de la Convention par les Parlements selon les lois constitutionnelles particulières à chaque État, mais ne fait pas la même réserve pour le Règlement qui l'accompagne. Évidemment, les Hautes Parties contractantes ont voulu laisser plus de liberté aux Conférences générales pour des modifications partielles du Règlement; et plusieurs fois, en effet, il est déjà arrivé aux Conférences précédentes de modifier les dispositions de ses articles. En tout cas, le Haut Gouvernement des États-Unis est le meilleur juge de ses engagements parlementaires; et nous nous bornons à le prier de bien vouloir donner à ses délégués des instructions précises, afin qu'ils puissent faire des déclarations concluantes, soit dans un sens, soit dans l'autre.

II. — RENOUELEMENT, PAR MOITIÉ, DU COMITÉ INTERNATIONAL.

L'article 7 du Règlement, cité plus haut, dispose que le Comité international doit être renouvelé par un vote au scrutin secret. Selon l'article 8 du même Règlement, les membres sortants sont d'abord ceux qui ont été désignés provisoirement, par cooptation, dans l'intervalle compris entre deux Conférences; les autres sont désignés par le sort, et tous sont rééligibles. Ce sont d'abord, dans le cas actuel, deux Membres élus après la Conférence de 1901, savoir MM. Mascart et Stratton, qui devront sortir; ensuite, la mort du regretté M. Chaney nécessitera une nouvelle élection; et enfin l'état de santé de M. de Macedo l'ayant amené à désirer se retirer, le Comité, malgré ses regrets, n'a pu qu'accueillir une demande malheureusement trop justifiée. Il restera donc encore trois noms à faire désigner, comme sortants, par le sort, dans la Conférence

même, parmi ceux des dix anciens Membres du Comité, savoir : MM. Arndtsen, F. de P. Arrillaga, Blaserna, de Bodola, Egoroff, Foerster, Gautier, Hasselberg, Hépitès, von Lang.

III. — PROGRAMME DE LA QUATRIÈME CONFÉRENCE GÉNÉRALE.

Pour tous les autres points du programme, Messieurs les délégués recevront des éclaircissements, soit oraux, soit imprimés. Voici d'ailleurs ce programme complet :

1. Rapport du Président du Comité international.
2. Propositions du Comité concernant le nouveau mode de répartition des contributions annuelles et les modifications déjà approuvées par les Conférences précédentes.
3. Renouvellement, par moitié, du Comité international.
4. Décisions concernant la vérification périodique des Prototypes.
5. Communication à la Conférence, relative à la détermination du volume du kilogramme d'eau.
6. Nouvelle détermination fondamentale, concernant la valeur du Mètre en longueurs d'ondes lumineuses.
7. Nouveaux procédés pour la mesure des bases géodésiques.
8. État de la législation des Poids et Mesures dans les différents pays qui ont adhéré à la Convention.
9. Discussion sur les mesures à provoquer ou à prendre pour la propagation ultérieure et le perfectionnement du Système métrique.
10. Questions diverses.

Le Secrétaire,
P. BLASERNA.

Le Président,
W. FOERSTER.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

CONVOCAATION

de la Quatrième Conférence générale des Poids et Mesures
pour le mardi 15 octobre 1907.

(Deuxième Circulaire.)

Berlin et Rome, le 10 août 1907.

I.

Dans notre Circulaire du 3 juin 1905, nous avons eu l'honneur de présenter aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes une nouvelle rédaction, formulée par le Comité international des Poids et Mesures, concernant les articles 6, 19 et 20 du *Règlement* annexé à la Convention du Mètre du 20 mai 1875. Cette nouvelle rédaction, impliquant quelques réformes, a reçu depuis l'assentiment unanime de tous les Hauts Gouvernements ayant adhéré à la Convention du Mètre.

Dans cette circulaire, nous indiquions, au nom du Comité, qu'il y avait lieu de fixer certaines règles, relativement à l'importante question des rapports des Colonies avec l'organisation internationale des Poids et Mesures, pour le cas assez probable où l'une ou l'autre de ces Colonies, ou leurs États métropolitains en leur nom, voudraient adhérer à la Convention du Mètre. Et nous proposons, sur ce point, d'ajouter à la nouvelle rédaction de l'article 20 du *Règlement* le paragraphe suivant :

« Si un État ayant adhéré à la Convention déclare vouloir en étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses Colonies, le chiffre de la population desdites Colonies sera ajouté à celui de l'État pour le calcul de l'échelle des contributions. »

Ce paragraphe, comme, du reste, tout l'article 20 dont il fait partie, reçut l'approbation des Hauts États contractants. Cependant, dans notre Circulaire ultérieure, du 25 novembre 1906, concernant la convocation de la quatrième Conférence générale pour le mardi 15 octobre 1907, tout en exposant le programme des propositions

et des travaux qui seront portés devant la Conférence, nous avons cru devoir omettre le paragraphe additionnel susdit relatif à la question des Colonies. C'est que, en effet, à cette époque, le Comité était engagé dans une correspondance avec le Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande, au sujet des conditions auxquelles la Colonie du Transvaal d'abord, puis le Dominion du Canada pouvaient être admis à faire partie des États ayant adhéré à la Convention du Mètre. On pouvait prévoir qu'une telle correspondance avec le premier Pays colonial du monde aboutirait à une solution pratique, de manière à éclairer ces questions délicates, et à servir de modèle pour les demandes à venir ; il y avait donc lieu de laisser, pour le moment, intacte la question des Colonies, et de réserver la rédaction définitive du dernier paragraphe de l'article 20.

II.

La question de l'entrée du Transvaal dans la Convention du Mètre fut posée en 1905. Le 30 novembre, S. Exc. l'Ambassadeur de Grande-Bretagne et Irlande à Paris nous demanda, au nom de son Gouvernement, à quelles conditions la Colonie du Transvaal pourrait être admise à accéder à la Convention. Nous nous empressâmes de les faire connaître ; mais la négociation n'eut pas de suites. L'état de la Colonie, après une longue guerre, était peut-être peu favorable ; et nous-mêmes pensions que la question se posait un peu prématurément, précisément au moment où nous propositions de modifier sur divers points les bases du calcul de répartition des parts contributives et les conditions d'accession de nouveaux États.

Mais, le 1^{er} septembre 1906, le Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande nous informait, par l'intermédiaire de son Ambassadeur à Paris, que le Gouvernement du Canada désirait accéder à la Convention, comme Colonie autonome ayant le droit de se faire représenter à la Conférence générale par ses propres délégués. La question était nettement posée et exigeait une réponse nette.

La Convention du Mètre et le Règlement qui y est annexé considèrent les États contractants, ainsi que les nouveaux États qui désirent accéder ; mais ils ne s'occupent pas, d'une façon explicite, des Colonies. D'une manière générale, une Colonie pourrait être considérée, en ce qui concerne l'entrée dans la Convention du Mètre, soit comme un État contractant, soit comme une dépendance de l'État métropolitain. Mais ce n'est pas le Comité international des

Poids et Mesures qui peut trancher cette délicate question et juger, dans un cas donné, si une Colonie doit être comprise dans la première ou dans la deuxième de ces catégories. Si donc un Gouvernement contractant nous fait savoir que telle ou telle de ses Colonies, reconnue autonome, désire accéder à la Convention, le Comité ne voit aucune difficulté à considérer cette Colonie, au point de vue des effets de la Convention, comme un nouvel État adhérent au même titre que les autres, à l'admettre aux mêmes conditions, et à lui concéder les mêmes droits sur l'organisation internationale. Cette Colonie aura, en conséquence, le droit de se faire représenter aux Conférences générales par ses propres délégués, de demander pour elle au Bureau international les travaux de haute précision qui entrent dans les attributions de ce Bureau, et, en général, de jouir de tous les avantages stipulés pour les États contractants. D'autre part, elle sera tenue de verser la contribution annuelle, et aussi la taxe d'entrée, prévues par les articles 9 et 11 de la Convention.

Telle a été, sans entrer dans le détail des chiffres spéciaux au cas actuel, la réponse que nous avons faite au Haut Gouvernement de Sa Majesté britannique, en ce qui regarde la demande du Dominion du Canada, qu'il nous avait transmise. Elle se résume de la façon suivante : *Une Colonie, reconnue autonome, désirant adhérer à la Convention du Mètre, est considérée, pour les effets de cette Convention, comme un nouvel État contractant.*

Par lettre du 15 juin 1907, S. Exc. l'Ambassadeur de Grande-Bretagne et Irlande à Paris nous a fait savoir que les Gouvernements de Grande-Bretagne et du Canada adhéraient à cette manière de voir, et acceptaient nos propositions. Le Gouvernement du Canada est donc la première Colonie autonome qui entre dans la Convention du Mètre.

Mais, si un État contractant ne reconnaît pas à une Colonie ce haut degré d'autonomie, et déclare cependant vouloir lui assurer les avantages de l'accession à la Convention, cette Colonie ne pourra avoir le droit d'envoyer des délégués aux Conférences générales; elle y sera représentée par les délégués du Gouvernement métropolitain. Celui-ci, en échange, sera tenu à verser un supplément de contribution annuelle, correspondant à l'accroissement de population résultant de ce fait, sans que le total puisse dépasser le maximum de 15000^{fr}; mais le Comité a été unanime à reconnaître qu'il ne serait pas indiqué de lui demander en plus le versement d'une nouvelle taxe d'entrée. C'est en prévision de ce cas que le Comité avait proposé d'ajouter, à la nouvelle rédaction de l'article 20 du Règlement,

le paragraphe que nous avons cité au commencement de cette Circulaire et qui a déjà reçu l'assentiment des Hauts Gouvernements contractants.

III.

En résumé, nous avons l'honneur de proposer, dans la rédaction de l'article 20, contenue dans notre Circulaire du 25 novembre 1906, deux nouveaux paragraphes concernant, l'un les Colonies autonomes, l'autre les Colonies non autonomes. Le premier a été accepté par le Haut Gouvernement de Grande-Bretagne et Irlande, qui est peut-être le seul qui soit appelé à en faire l'application ; le second a déjà reçu l'assentiment de tous les États contractants. Pour plus de clarté, nous reproduisons encore une fois les textes complets de la nouvelle rédaction des articles 6, 19 et 20 du Règlement, sur lesquels la Conférence générale sera appelée à statuer définitivement :

ART. 6.

« La dotation annuelle du Bureau international est fixée à 100000^{fr.}.

» Le Comité est chargé d'établir, sur la proposition du Directeur, le budget annuel, mais sans pouvoir dépasser cette somme de 100000^{fr.}. Ce budget est porté, chaque année, dans un Rapport spécial financier, à la connaissance des Gouvernements des Hautes Parties contractantes.

» Dans le cas où le Comité jugerait nécessaire d'apporter une modification, soit à la dotation annuelle, soit au mode de calcul des contributions déterminé par l'article 20 du présent Règlement, il devrait soumettre ce projet de modification aux Gouvernements, de façon à leur permettre de donner, en temps utile, les instructions nécessaires à leurs délégués à la Conférence générale suivante, afin que celle-ci puisse délibérer valablement. »

ART. 19.

« Le Directeur du Bureau adressera, à chaque session, au Comité :

» 1^o Un Rapport financier sur les comptes des exercices précédents, dont il lui sera, après vérification, donné décharge ;

» 2^o Un Rapport sur l'état du matériel ;

» 3° Un Rapport général sur les travaux accomplis depuis la session précédente.

» Le bureau du Comité international adressera, de son côté, à tous les Gouvernements des Hautes Parties contractantes, un Rapport annuel sur la situation administrative et financière du Service, et contenant la prévision des dépenses de l'exercice suivant, ainsi que le Tableau des parts contributives des États contractants.

» Le Président du Comité rendra compte, à la Conférence générale, des travaux accomplis depuis l'époque de sa dernière réunion.

» Les Rapports et les publications du Comité et du Bureau seront rédigés en langue française, et communiqués aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes. »

ART. 20.

« L'échelle des contributions, dont il est question à l'article 9 de la Convention, est établie sur la base de la dotation fixée par l'article 6 du présent Règlement, et sur celle de la population; mais la contribution normale de chaque État ne peut pas être inférieure à 500^{fr}, ni supérieure à 15 000^{fr}, quel que soit le chiffre de la population.

» Pour établir cette échelle, on détermine d'abord quels sont les États qui se trouvent dans les conditions voulues pour ce minimum et ce maximum; et l'on répartit le reste de la somme contributive entre les autres États, en raison directe du chiffre de leur population.

» Les parts contributives ainsi calculées sont valables pour toute la période de temps comprise entre deux Conférences générales consécutives, et ne peuvent être modifiées, dans l'intervalle, que dans les cas suivants :

» *a.* Si l'un des États adhérents a laissé passer trois années successives sans faire ses versements;

» *b.* Si, au contraire, un État antérieurement retardataire de plus de trois ans ayant versé ses contributions arriérées, il y a lieu de restituer aux autres Gouvernements les avances faites par eux;

» *c.* Ou si, enfin, un nouvel État a accédé à la Convention.

» Une Colonie, reconnue autonome, désirant adhérer à la Convention, est considérée, pour les effets du Système métrique, comme un nouvel État contractant.

» Si, au contraire, un État ayant adhéré à la Convention déclare en vouloir étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses Colonies non autonomes, le chiffre de la population desdites Colonies sera ajouté à celui de l'État pour le calcul de l'échelle des contributions. »

IV.

En terminant cette Circulaire, nous croyons devoir rappeler encore que *la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures s'ouvrira le*

Mardi 15 octobre 1907, à 2^h,

au Ministère des Affaires étrangères, quai d'Orsay, à Paris, sous la présidence de M. le Ministre des Affaires étrangères,

Et prier les Hauts Gouvernements, qui ne l'ont pas encore fait, de vouloir bien désigner en temps utile les délégués qui doivent les représenter à cette Conférence.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FÖRSTER.

Le bureau a suivi avec un vif intérêt bien naturel le développement des travaux fondamentaux, qui se poursuivaient depuis longtemps dans le grand laboratoire international du Pavillon de Breteuil.

Dès que ces belles recherches eurent abouti à un succès définitif, le bureau s'est empressé d'envoyer aux Membres du Comité des résumés de ces brillants résultats, qui marquent une date historique, et laisseront une longue trace dans la haute Métrologie. Ces résumés étaient accompagnés de la lettre suivante :

Le 12 avril 1907.

MONSIEUR ET CHER COLLÈGUE,

Les travaux récemment exécutés au Bureau international, conformément aux décisions prises par le Comité, ont conduit à des résultats d'un très haut intérêt métrologique, dont la publication dans nos *Travaux et Mémoires* suit son cours régulier, et qui pour-

ront être présentés, avec tout le détail qu'ils comportent, à la prochaine Conférence générale, qui se réunira le 15 octobre de cette année.

Mais il a semblé utile de donner, dès maintenant, connaissance aux Membres du Comité des résultats de ces travaux, qui font le plus grand honneur à tous ceux qui y ont participé. Le rapport que vous recevrez, par le même courrier, est destiné à vous les faire connaître.

Vous serez frappé, tout d'abord, par la remarquable précision de la nouvelle détermination, faite par MM. Benoit, Fabry et Perot, de la longueur d'onde de la raie rouge du cadmium en fonction du Mètre. Il résulte, de la discussion de tout le travail, que la valeur de cette longueur d'onde est déterminée avec une précision de l'ordre du dix-millionième, de telle sorte que, si le Mètre prototype venait à se perdre, il pourrait être reproduit, aujourd'hui, avec une exactitude voisine du dixième de micron.

Les travaux exécutés autrefois au Bureau par M. Michelson, avec la coopération de M. Benoit, avaient réalisé un immense progrès sur les mesures antérieures. Et l'on pouvait, à cette époque déjà, penser que le nouveau témoin du Mètre était fixé avec une précision de l'ordre du demi-micron. Or, par un très heureux hasard, les résultats récemment obtenus sont pratiquement identiques à ceux de 1893, de telle sorte que rien ne sera changé dans les décimales conservées du rapport de la longueur d'onde du cadmium au Mètre international.

La concordance des résultats obtenus par trois méthodes entièrement différentes pour le volume du Kilogramme d'eau est aussi tout à fait remarquable, et semble fixer, à une ou deux unités près, le chiffre du millionième de la quantité cherchée.

Le progrès réalisé par les nouvelles recherches résulte clairement de leur comparaison avec les résultats des travaux anciens, qui étaient impuissants à fixer même le sens de l'erreur commise dans l'établissement du Kilogramme.

Cette erreur est, d'ailleurs, extrêmement petite, comme on s'en convainc aisément en remarquant qu'elle correspond à un défaut de moins de 1^{μ} sur l'arête d'un cube de 1^{dm} au côté. La concordance des nouveaux résultats conduit à penser que, dans les nouvelles mesures, cette erreur a été réduite au-dessous du dixième, et peut-être du vingtième de micron.

On se rendra compte, d'une autre façon, de l'immense progrès

réalisé par ces nouveaux travaux de notre Institution internationale : si les mesures faites par les méthodes interférentielles avaient été réduites en partant des nombres de Rowland, qui représentaient encore, il y a moins de vingt ans, le maximum de l'exactitude atteinte dans les mesures optiques, les résultats obtenus par la méthode interférentielle différeraient de 100 unités du sixième ordre décimal de celui qu'a fourni le procédé de mesures par contact mécanique.

Aujourd'hui, les nombres inscrits dans le Rapport que nous vous adressons semblent être établis pour une longue période de temps, et résolvent de la façon la plus heureuse un point important du programme fixé aux travaux du Comité et du Bureau par la Commission internationale de 1872.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur et cher Collègue, l'expression de nos sentiments les plus dévoués.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

M. le SECRÉTAIRE rappelle ensuite que le Comité, dans sa dernière session, avait chargé M. Guillaume de préparer, pour la Conférence, une étude sur les récents progrès du Système métrique dans tous les pays. Conformément à cette décision, M. Guillaume a écrit un Ouvrage vraiment magistral, que le bureau se fit un plaisir d'envoyer en épreuves à tous les Membres du Comité, en l'accompagnant de la lettre suivante :

Le 29 juillet 1907.

MONSIEUR ET CHER COLLÈGUE,

Il a semblé utile, en vue de la prochaine réunion de la Conférence générale des Poids et Mesures, de dresser en quelque sorte le bilan de l'état actuel du Système métrique dans le monde, aussi bien dans l'ordre de ses applications scientifiques, que dans celui de son emploi dans le commerce et l'industrie. Ainsi, les discussions prévues au sein de la Conférence, par ses attributions et par son programme, pourront avoir pour base des textes précis et seront rendues plus fructueuses.

Nous vous adressons sous pli séparé le Rapport préparé à cet effet par M. Ch.-Éd. Guillaume, Directeur adjoint du Bureau international, et qui, sous sa forme préliminaire actuelle, est essentiellement destiné à être soumis à l'examen des Membres de la Conférence, afin d'obtenir, de leur haute compétence, l'indication de toute modification qui pourrait leur sembler désirable, et de toute lacune qui pourrait encore être comblée.

Nous venons vous prier, Monsieur et cher Collègue, de vouloir bien prendre connaissance du Rapport ci-joint, et d'adresser toutes observations que pourrait vous suggérer la lecture de ce Rapport à M. Guillaume, si possible avant le 15 septembre, afin qu'il puisse encore en être tenu compte dans l'impression provisoire qui sera faite de ce Rapport pour l'ouverture de la Conférence.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur et cher Collègue, l'expression de nos sentiments les plus dévoués.

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

[Le Rapport a été aussi envoyé aux délégués à la Conférence, soit directement, soit par l'intermédiaire de leurs compatriotes, Membres du Comité.]

M. le **SECRET**AIRE communique, enfin, la délibération prise, à l'unanimité, par la Commission permanente internationale d'Aéronautique réunie à Bruxelles, le 12 septembre 1907, et par la Fédération internationale aéronautique réunie également à Bruxelles, le 14 septembre suivant.

Voici le texte de cette délibération, qui témoigne d'un nouveau progrès pour la diffusion du **Système métrique** :

Considérant les avantages qui résulteraient, pour les concours, pour les réunions internationales, comme pour toutes publications du domaine de l'Aéronautique, de l'emploi d'un système unique de mesures ;

Considérant la supériorité d'organisation du **Système métrique** sur tous les autres systèmes de mesures existants, supériorité due à son extrême simplicité et affirmée par sa constante expansion ;

Considérant que le Système métrique est obligatoire dans la plupart des pays civilisés, qu'il est au moins légal dans les autres pays civilisés, qu'il est le seul employé en tous pays dans l'immense majorité des travaux scientifiques;

Considérant qu'il est déjà d'un usage fréquent en Aéronautique dans les pays où, sans être encore obligatoire, il est cependant légal;

La Fédération aéronautique internationale et la Commission permanente internationale d'Aéronautique émettent le vœu de voir adopter les unités métriques pour l'expression de toutes les données numériques relatives à l'Aéronautique.

Elles chargent leurs bureaux respectifs de porter ce vœu à la connaissance du Comité international des Poids et Mesures et des associations ou établissements consacrés à l'Aéronautique des pays dans lesquels le Système métrique n'est pas encore obligatoire.

M. DE BODOLA est convaincu d'être l'interprète fidèle des sentiments de tous ses collègues en exprimant la gratitude du Comité envers son bureau, qui a su, par son tact et son dévouement, faire aboutir les questions tout particulièrement délicates qui se sont présentées dans le cours de ces dernières années.

MM. FOERSTER et **BLASERNA** remercient **M. de Bodola** et ses collègues de cette marque de bienveillante approbation qu'ils considèrent comme un encouragement pour l'avenir.

M. le SECRÉTAIRE fait remarquer que, dans les propositions du Comité qui seront soumises à la Conférence générale, figure l'abolition des coefficients 1, 2 et 3, qui servaient jusqu'à présent dans le calcul de l'échelle des contributions annuelles et aussi pour la fixation de la taxe d'entrée. En ce qui regarde les contributions annuelles, le nouveau mode de calcul est déjà fixé par les propositions du Comité. Mais la fixation du montant de la taxe d'entrée est entièrement laissée aux soins du Comité. Le bureau estime que celle-ci aussi doit devenir indépendante des anciens coefficients. C'est avec cette considération que le

chiffre pour le Canada a été établi sur la base moyenne du coefficient 2, et le bureau demande au Comité de l'autoriser à se baser, pour l'avenir, aussi bien pour les nouveaux États contractants que pour les Colonies autonomes, sur ce précédent du Canada.

La proposition est adoptée à l'unanimité.

Sur la demande de M. le PRÉSIDENT, M. D'ARRILLAGA, Président de la Commission des Comptes et des Finances, informe que celle-ci est en état de présenter son premier Rapport.

M. ARNDTSEN, Rapporteur, donne lecture du Rapport suivant :

Premier Rapport de la Commission des Comptes et des Finances.

La Commission des Comptes et des Finances, ayant examiné en détail les comptes et les livres du Bureau international des Poids et Mesures pour les exercices de 1905 et 1906, a trouvé qu'ils ont été tenus d'une manière parfaite et très claire.

En même temps la Commission a constaté que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui; elle propose donc au Comité d'approuver les comptes du Bureau pour les exercices des années 1905 et 1906, et d'en donner à M. le Directeur décharge pleine et entière.

Le Rapporteur,
A. ARNDSTEN.

Le Président,
F. D'ARRILLAGA.

M. le PRÉSIDENT met aux voix les conclusions de la Commission, et le Comité approuve, à l'unanimité, les comptes du Bureau international pour les exercices 1905 et 1906, et en donne décharge pleine et entière à M. le Directeur.

M. GILL demande à M. le Directeur du Bureau international s'il voudrait bien se charger de comparer un étalon qui a servi pour des déterminations géodésiques. Sa longueur est à peu près de 2^m, 50.

M. BENOÎT répond que, dans l'état actuel des instruments possédés par le Bureau, la comparaison d'une règle de longueur comprise entre 2^m et 3^m est irréalisable. Mais il serait prêt à étudier une transformation du comparateur géodésique en comparateur universel, qui permettrait de résoudre d'une façon satisfaisante le problème posé par M. Gill. Il s'est déjà préoccupé, avec M. Guillaume, de cette transformation, qui n'est pas impossible, mais qui exigera des études préparatoires, et nécessitera un travail considérable. M. Benoît demande au Comité de l'autoriser à procéder à ces études et à cette transformation, dans le cas où elle serait reconnue possible.

M. FOERSTER estime qu'il y a encore d'autres cas pour lesquels cette transformation pourrait rendre des grands services. Elle constituerait donc un perfectionnement et une amélioration du matériel scientifique du Bureau.

L'autorisation demandée par M. le Directeur est accordée par le Comité.

M. le PRÉSIDENT informe que MM. Benoît et Guillaume ont préparé dans le parc une expérience avec le fil d'invar de 168^m de longueur mentionné dans le Rapport au Comité (p. 45 ci-dessus), et il invite les membres du Comité à bien vouloir y assister après la séance.

La prochaine séance du Comité est fixée au samedi 12 octobre, à 3^h, au Bureau international.

La séance est levée à 5^h.

PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Samedi 12 octobre 1907.

PRÉSIDENTE DE M. FOERSTER.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF, GAUTIER, GILL, HASSELBERG, VON LANG, STRATTON, TANAKADATE.

M. MASCART s'est excusé.

M. GUILLAUME, invité, assiste à la séance.

Le Procès-verbal de la seconde séance est lu et adopté.

M. le PRÉSIDENT prie la Commission des Comptes et des Finances de donner connaissance de son deuxième Rapport.

M. BENOÎT, ayant demandé la parole, est d'avis qu'une amélioration soit apportée aux traitements des trois Aides du Bureau international, tout d'abord en raison des aptitudes et du zèle dont ils ont fait preuve depuis leur entrée au Bureau, et aussi parce qu'il y a intérêt à conserver leur collaboration à un service qui demande des qualités et une expérience si spéciales. Il propose, en conséquence, de porter, dès le mois d'octobre courant, les appointements de MM. Maudet et Tarrade à 4200^{fr}, et ceux de M. Pérard à 3600^{fr} par an.

Il fait observer en outre que la dénomination d'*Aide* qu'on employait à leur égard ne répond pas exactement à leur rôle scientifique, d'autant moins que ce mot *Aide* ne

peut guère s'employer sans complément, comme *Aide-calculateur*, ou *Aide-astronome*. L'expression *Assistant* conviendrait mieux à tous égards.

M. BENOÎT propose donc d'adopter à l'avenir pour ces trois collaborateurs le titre d'*Assistants*.

M. D'ARRILLAGA déclare que la Commission des Comptes et des Finances partage si bien l'avis de M. le Directeur que, dans le Rapport qu'elle va soumettre au Comité, elle a déjà tenu compte de l'augmentation de dépense qui en résulte.

M. le PRÉSIDENT appuie la proposition, et le Comité l'adopte à l'unanimité, ainsi que la modification du titre.

M. ARNDTSEN donne ensuite lecture du deuxième Rapport ci-après de la Commission des Comptes et des Finances.

Deuxième Rapport de la Commission des Comptes et des Finances.

La Commission, approuvant le Rapport de M. le Directeur, dont toutes les parties sont très claires et complètes, n'a que peu à ajouter.

1. Dans la dernière session, le Comité a approuvé un crédit jusqu'à 5000^{fr} pour le perfectionnement des balances de premier ordre du Bureau international. Par suite de diverses difficultés, ce perfectionnement, qui concernait la balance Rueprecht I, n'est pas encore exécuté; la Commission propose donc simplement de prolonger ledit crédit.

Dans la même session, le Comité a également approuvé de transcrire les dépenses pour la revision des balances sur le Compte I; cette transcription a déjà été effectuée dans les Comptes de l'exercice de 1905.

2. Conformément à une autre résolution du Comité, toutes les dépenses relatives aux recherches sur la question de la masse du décimètre cube d'eau ont été, en 1906, transcrites sur le Compte II.

En ce qui concerne les frais de la nouvelle comparaison du Mètre aux longueurs d'ondes lumineuses, il est à remarquer que ces frais, montant à 10261^{fr}, 10, ont été soldés au commencement de l'année courante. Le report de ladite somme au Compte II sera donc fait dans les Comptes de l'exercice 1907.

3. Les réparations extraordinaires décidées par le Comité en 1905, c'est-à-dire la réfection de la toiture du bâtiment de l'Observatoire, la construction d'un trottoir carrelé, et la pose d'un pavage sur tout le pourtour, enfin la mise en bon état du dépôt des Prototypes, ont été exécutées. Le coût total de ces réparations s'est élevé à 14043^{fr}, 18, dont la plus grande partie a été payée en 1905, le reste en 1906.

4. Conformément au vœu exprimé par Sir David Gill, de comparer un étalon géodésique de 2^m, 5, la Commission propose au Comité d'approuver que le grand Comparateur géodésique soit transformé en Comparateur universel, que les frais pour ce travail soient provisoirement inscrits sur le Compte III, et que l'excédent de dépenses, s'il y a lieu, soit imputé sur les actifs du Compte I, aux recettes duquel vient d'être versée la contribution d'entrée du Canada.

5. Quant aux budgets des frais annuels ordinaires pour les deux exercices de 1908 et 1909, la Commission soumet au vote du Comité le projet suivant :

PROJET DE BUDGET POUR LES EXERCICES DE 1908 ET 1909 :

A. Personnel :

	fr	
1. Directeur.....	15 000	
2. Directeur adjoint.....	10 000	
3. Assistants.....	12 000	
4. Mécanicien.....	3 360	
5. Garçon de bureau.....	2 160	
6. Personnel auxiliaire pour les études thermo- métriques.....	3 000	
7. Indemnités pour services et travaux extraor- dinaires.....	3 000	
	<hr/>	48 520
B. Indemnité du Secrétaire.....		6 000
		<hr/>
A reporter.....		54 520

Report.....	54 520 ^{fr}
C. Frais généraux d'administration :	
1. Entretien des bâtiments, dépendances, mobilier.....	6 000 ^{fr}
2. Achat et entretien des machines et instruments.....	9 000
3. Frais d'atelier.....	800
4. Frais de laboratoire et achat de glace....	2 000
5. Frais de chauffage.....	3 600
6. Frais d'éclairage et gaz pour laboratoire et moteur.....	2 500
7. Concession d'eau.....	150
8. Prime d'assurance.....	350
9. Frais de bureau.....	900
10. Bibliothèque.....	1 000
11. Frais d'impressions et de publications....	9 000
12. Frais de secrétariat.....	1 000
13. Frais divers et imprévus.....	4 180
14. Réserve.....	5 000
	<hr/>
	45 480
Total.....	100 000

Le Rapporteur,
A. ARNDTSEN.

Le Président,
F. DE P. ARRILLAGA.

M. D'ARRILLAGA fait remarquer que, dans la prévision du budget annuel pour les deux exercices de 1908 et de 1909, la Commission a diminué de 500^{fr} le chapitre de l'éclairage et du chauffage, qui est trop largement doté, parce que la Compagnie du gaz a fortement abaissé ses prix ; la Commission a transporté cette même somme au Chapitre des frais divers et imprévus.

M. le PRÉSIDENT fait observer en outre que la nouvelle situation faite au personnel scientifique exige une augmentation de 2000^{fr}, qui a été prise sur le Chapitre 7 : *Indemnités pour services et travaux extraordinaires* ; de sorte que rien n'est changé à la somme totale du budget.

M. le PRÉSIDENT met aux voix le deuxième Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, qui est adopté à l'unanimité.

Sur la demande de M. le Président, M. VON LANG, Président de la Commission des Instruments et Travaux, informe le Comité que la Commission est en état de présenter son Rapport.

M. GAUTIER, Rapporteur, s'exprime dans les termes suivants :

Rapport de la Commission des Instruments et Travaux.

La Commission, composée de MM. de Bodola, Egoroff, Hasselberg, von Lang et Gautier, s'est réunie une première fois, le 8 octobre, au Pavillon de Breteuil, pour se constituer; elle a nommé M. von Lang président et M. Gautier rapporteur. Elle a tenu ensuite trois séances à Paris, les 10, 11 et 12 octobre. Ont assisté à ces séances : tous les membres de la Commission, puis MM. Foerster, président du Comité, d'Arrillaga, Blaserna, Gill, Mascart, Stratton, Tanakadate, M. Benoit, directeur du Bureau international, et M. Guillaume, directeur-adjoint. Durant ces trois séances, les délibérations de la Commission ont porté sur les objets suivants.

I. *Kilogrammes prototypes*. — A. En ce qui concerne d'abord la *vérification des prototypes nationaux*, la Commission propose au Comité d'adresser sans retard, aux Gouvernements qui n'ont pas encore réclamé cette vérification, une circulaire pour leur demander d'envoyer leurs kilogrammes au Bureau international afin qu'ils soient soumis à une comparaison analogue à celle que M. Benoit a fait porter déjà sur onze prototypes, et dont il a rendu compte en 1905⁽¹⁾.

La Commission propose de décider que cette vérification n'aura lieu que si un nombre suffisant de kilogrammes sont adressés au Bureau (6 ou 7 au minimum), puis de fixer un délai de *trois ans* pour l'achèvement de cette vérification. Ce délai expiré, le Bureau serait déchargé de ce travail jusqu'à la prochaine époque de vérification, qui serait reportée à *dix ans* plus tard.

(1) *Procès-verbaux*, Session de 1905, p. 46.

B. Au cours du travail exécuté déjà par M. Benoit sur onze prototypes, il a été reconnu que *deux kilogrammes* : le n° 22, appartenant à l'Allemagne, et le n° 31, appartenant au Bureau, avaient subi des changements qui dépassent sans aucun doute les incertitudes des comparaisons. Il y aura lieu de faire sanctionner les nouvelles équations de ces kilogrammes par la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures.

II. *Mètres prototypes.* — La Commission constate que les nombreuses comparaisons exécutées au Bureau international n'ont permis de reconnaître aucune variation dans la longueur des prototypes qui ont été vérifiés jusqu'ici, sauf dans un cas, d'un étalon qui avait subi un accident.

La Commission invite le Comité :

A. A proposer à la quatrième Conférence générale de reporter à *vingt-cinq ans* après la première Conférence de 1889 la vérification prévue pour les prototypes nationaux.

B. A proposer également à la sanction de la quatrième Conférence la nouvelle équation du Mètre appartenant à l'Allemagne, les comparaisons faites au Bureau ayant démontré l'existence d'un changement appréciable dû à l'accident auquel il a été fait allusion plus haut.

C. Sur la proposition de M. de Bodola, la Commission invite aussi le Comité à charger M. le Directeur du Bureau d'augmenter le nombre des mètres étalons, témoins du Prototype international. A cet effet, on pourra se servir d'abord des règles en platine iridié, Type I, Type II et N° IV, que le Bureau possède et qui sont d'une fabrication autre que celle des témoins déjà existants; ces étalons devront être munis d'un nouveau tracé reconnu nécessaire. Deux de ces étalons seront conservés sous des pressions différentes entre elles. Il faudra employer ensuite des barres de *métaux purs*, si l'on en trouve de convenables pour le but poursuivi. Tous ces témoins devront être soumis aux comparaisons qui seront faites à l'occasion de la répétition périodique de la détermination de la longueur d'onde ⁽¹⁾.

Le Directeur du Bureau sera chargé en même temps d'acquérir plusieurs étalons à bouts, en quartz, de dimensions différentes, afin de déterminer directement ces dimensions en fonction de la longueur

(¹) Voir plus loin, § IV.

d'onde toutes les fois que l'on répétera la comparaison de celle-ci avec le Mètre.

III. *Volume du kilogramme d'eau.* — La Commission constate que la tâche imposée par la troisième Conférence générale, de 1901, au Comité et au Bureau international, de « poursuivre les mesures destinées à faire encore mieux connaître le rapport des deux grandeurs (litre et décimètre cube) et de publier le plus tôt possible les résultats des recherches déjà effectuées.... (1) » est maintenant achevée. Elle propose au Comité de déclarer, en présentant à la quatrième Conférence les résultats obtenus au Bureau international, que ces recherches ont été exécutées avec la plus haute précision que la science puisse atteindre à l'heure actuelle.

IV. *Détermination du rapport entre les longueurs d'ondes lumineuses et l'unité métrique.* — Ici encore, la Commission propose au Comité de présenter à la quatrième Conférence les résultats obtenus par MM. Benoit, Fabry, Perot, et de déclarer que ces résultats satisfont aux exigences les plus hautes que la science puisse poser actuellement à une détermination de cette nature.

La Commission rappelle à ce propos que le Rapport du Comité international à la deuxième Conférence générale, de 1895 disait, en parlant du travail de MM. Michelson et Benoit : « Déjà, dans l'état actuel, la détermination du rapport entre les longueurs d'ondes lumineuses et celle du Mètre constitue pour ce dernier un témoin naturel d'une valeur incomparablement plus grande que ne l'avait été, à l'origine du Système métrique, la relation numérique entre le Mètre et le quart du méridien terrestre (2). »

A la suite d'une proposition de Sir David Gill et d'une discussion à laquelle ont pris part MM. d'Arrillaga, Benoit, Blaserna, de Bodola, Egoroff, Foerster, H. Gautier, Guillaume, Mascart, Stratton et Tanakadate, la Commission fait la proposition suivante :

« Conformément à une proposition de Sir David Gill, la Commission recommande au Comité d'affirmer, auprès de la Conférence générale, l'intérêt capital qu'il attache à la poursuite de l'étude approfondie, de la part des savants compétents, de toutes les radia-

(1) *Comptes rendus de la troisième Conférence générale*, p. 37.

(2) *Comptes rendus de la deuxième Conférence générale*, p. 27.

tions permettant une définition précise des longueurs d'ondes lumineuses, et de toutes les actions capables d'affecter ces dernières, afin que le Bureau international, mettant à profit les résultats de ces études, soit en mesure, par des comparaisons périodiques de ces longueurs d'ondes avec l'unité représentée par le Mètre prototype international, d'établir, dans le cours du temps, une série de relations assurant, autant que possible, à l'unité du Système métrique, un repère fondamental dans un phénomène physique. »

V. *Fils géodésiques.* — La Commission a continué à suivre avec le plus vif intérêt les améliorations nouvelles apportées par le Bureau aux appareils servant à la mesure rapide des bases, ainsi que la continuation des études portant sur les fils, de plus en plus nombreux, qui sont demandées au Bureau. Elle juge très intéressantes les expériences poursuivies sur le transport de fils dans des voyages au long cours, pour étudier l'action possible de ces transports sur leur conservation. Elle constate avec satisfaction que les objections faites à l'emploi des fils d'invar ont été réfutées par les faits ⁽¹⁾, ainsi que le faisait pressentir l'exposé fait par M. Guillaume à la quinzième Conférence géodésique à Budapest, puis par la réussite de la mesure de la base du tunnel du Simplon, exécutée par la Commission géodésique suisse avec la collaboration du Bureau international. Elle a enfin examiné avec intérêt la base de 72^m, installée dans le parc, et le fonctionnement du fil de 168^m qui a servi à mesurer la distance des deux culées d'un pont à construire, posées sur les deux rives de la Rance.

VI. *Carat métrique.* — La Commission propose au Comité de porter cette question devant la Conférence, afin de faire recommander par elle cette nouvelle unité de 200^{mg}, qui permettra de réaliser l'unification de l'unité de masse des pierres précieuses.

VII. *Publications.* — Le tome XIII des *Travaux et Mémoires* est achevé et distribué. Il contient les six Mémoires prévus au programme de 1905.

Le tome XIV, consacré entièrement à l'importante question du *Volume du kilogramme d'eau*, contiendra les trois Mémoires de M. Guillaume, de M. Chappuis, et de MM. Macé de Lépinay, Buisson et Benoît. Les deux premiers sont achevés et imprimés, et le

(1) Voir ci-dessus le Rapport de M. Benoît, p. 44.

troisième pourra être publié à la fin de l'année, ainsi que les conclusions générales rédigées par M. Benoît.

Le tome XV contiendra le Mémoire sur la comparaison du Mètre aux longueurs d'ondes lumineuses, les Comptes rendus de la quatrième Conférence générale, et, comme annexe à ces comptes rendus, le beau travail que M. Guillaume vient d'achever pour être distribué, en épreuves, aux membres de la Conférence, et qui est intitulé : *Les récents progrès du Système métrique*. La Commission propose au Comité de remercier M. Guillaume pour la rédaction de ce très intéressant travail, qui contribuera certainement à la diffusion toujours plus grande du Système métrique.

La Commission propose aussi de publier, si possible, en *Annexe* aux Procès-verbaux de cette session, une Note, à rédiger par MM. Benoît et Guillaume, sur les méthodes employées au Bureau ou à employer pour la comparaison des *étalons à bouts*.

Le Rapporteur,

R. GAUTIER.

Le Président,

LANG.

M. le PRÉSIDENT fait observer que les résolutions proposées dans ce Rapport ont été l'objet d'études très complètes, faites dans la Commission, aux réunions de laquelle presque tous les membres du Comité ont assisté.

Après un échange d'explications, auquel prennent part MM. Gill, Guillaume, de Bodola et Gautier, les résolutions du Rapport, mises aux voix, sont adoptées à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT est certain d'aller au-devant de l'opinion du Comité, en lui proposant de manifester à M. de Macedo, en lui conférant le titre de membre honoraire, sa reconnaissance pour les éminents services qu'il a rendus à l'œuvre commune par sa longue et efficace collaboration.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité par acclamation, et le bureau du Comité est chargé de porter ce vote à la connaissance de M. de Macedo.

M. FOERSTER présente le programme suivant pour les réunions de la Conférence générale, rédigé conformément aux indications déjà contenues dans la circulaire de convocation.

**Ordre du jour des Séances
de la Quatrième Conférence générale des Poids et Mesures.**

PREMIÈRE SÉANCE.

*Le mardi 15 octobre 1907, à 2 heures, Séance d'inauguration
au Ministère des Affaires Étrangères, à Paris.*

Discours de M. le Ministre.

Réponse de M. le Président du Comité international des Poids et Mesures.

Discours d'ouverture de M. H. Becquerel, Vice-Président de l'Académie des Sciences, Président de la Conférence.

Discours de M. Lardy, Ministre plénipotentiaire de la Confédération suisse, au nom des délégués.

DEUXIÈME SÉANCE.

Le jeudi 17 octobre 1907, à 2 heures et demie, au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, dans la salle du Comité international des Poids et Mesures.

1. Présentation des titres accréditant les délégués.
2. Nomination du Secrétaire de la Conférence.
3. Établissement de la liste des États adhérents à la Convention et représentés à la Conférence; fixation du nombre des voix, et indication des noms des délégués chargés du vote pour chacun des États.
4. Rapport de M. le Président du Comité international sur les travaux accomplis depuis l'époque de la dernière Conférence.
5. Propositions du Comité concernant le nouveau mode de répartition des contributions annuelles et les modifications déjà approuvées par les Conférences précédentes; accession des Colonies à la Convention du Mètre.
6. Renouvellement, par moitié, du Comité international.

TROISIÈME SÉANCE.

Le samedi 19 octobre 1907, à 2 heures et demie, au Pavillon de Breteuil.

1. Décisions concernant la vérification périodique des Prototypes, et sanctionnement des nouvelles équations.

2. Nouvelle détermination fondamentale, concernant la comparaison du Mètre aux longueurs d'ondes lumineuses.

3. Communication à la Conférence, relative à la détermination du volume du kilogramme d'eau.

4. Nouveaux procédés pour la mesure des bases géodésiques.

QUATRIÈME SÉANCE

Le mardi 22 octobre 1907, à 2 heures et demie, au Pavillon de Breteuil.

1. État de la législation des Poids et Mesures dans les différents pays qui ont adhéré à la Convention.

2. Exposé des progrès du Système métrique, et discussion sur les mesures à provoquer ou à prendre pour sa propagation ultérieure et son perfectionnement.

3. Propositions éventuelles de MM. les délégués ou du Comité.

M. GAUTIER demande au Comité la permission d'ajouter, au sein même de la Conférence, au Rapport sur l'emploi des fils d'invar qui sera présenté par **MM. Benoît et Guillaume**, une communication sur les résultats de l'application de cette intéressante méthode pour la mesure de la base du tunnel du Simplon.

Cette autorisation est accordée.

M. BLASERNA informe que **M. Egoroff** a déposé au Bureau, pour être offerte à ses collègues du Comité, la photographie du bien regretté **M. Mendeleef**. Le Comité sera touché de cette aimable attention.

M. le PRÉSIDENT, avant de lever la séance, invite les membres du Comité à procéder à l'examen réglementaire des prototypes et à leur remise dans le caveau du dépôt.

Cette opération a lieu et il en est dressé le Procès-verbal suivant :

PROCÈS-VERBAL.

Le samedi 12 octobre 1907, à 4 heures 30 minutes du soir, les membres du Comité international des Poids et Mesures présents à

la séance de ce jour se sont rendus, accompagnés du personnel scientifique du Bureau international, au caveau supérieur de l'Observatoire du Bureau, où étaient enfermés, ainsi qu'il a été établi au procès-verbal du 25 mai 1905, les étalons prototypes du Mètre et Kilogramme internationaux et leurs témoins.

Le coffre-fort ayant été ouvert, on a d'abord relevé, sur les instruments météorologiques, les indications suivantes :

Thermomètre à maxima et minima à deux liquides :

Température actuelle.....	13°,5
» maxima.....	13°,5
» minima.....	8°,1

Hygromètre à cheveu : 98 pour 100.

On a ensuite constaté la présence :

1° Du Prototype international du Mètre, portant le n° 6; de son témoin le Mètre I₂, tous deux enfermés dans des étuis métalliques, ainsi que du Mètre n° 13, enfermé dans un tube de verre;

2° Du Prototype international du Kilogramme, et de ses témoins au nombre de quatre.

L'étui de verre du Mètre n° 13 a été trouvé séparé en deux tronçons par une cassure circulaire. L'examen de ce tube a fait apercevoir un grand nombre de fissures également circulaires, d'origine certainement spontanée. Le Mètre n° 13 a été replacé dans le coffre-fort en attendant la réfection d'une nouvelle enveloppe. Les autres prototypes et témoins ont été transportés dans le caveau des prototypes et enfermés dans le coffre-fort.

En foi de quoi, le présent Procès-verbal a été établi.

Signé : W. FOERSTER, P. BLASERNA, L. DE BODOLA, B. HASSELBERG, R. GAUTIER, VON LANG, A. TANAKADATE, N. EGOROFF, F. DE P. ARRILLAGA, E. MASCART, A. ARNDTSEN, R. BENOÎT.

La prochaine séance du Comité est fixée à lundi 14 octobre, à 4^h.

La séance est levée à 5^h et demie.

PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE,

Lundi 14 octobre 1907.

PRÉSIDENCE DE M. FOERSTER.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF, GAUTIER, GILL, HASSELBERG, VON LANG, MASCART, STRATTON, TANAKADATE.

M. GUILLAUME, invité, assiste à la séance.

Le Procès-verbal de la troisième séance est lu et adopté.

A propos du passage du Procès-verbal concernant la visite des caveaux et des prototypes, M. GILL est d'avis qu'on pourrait désigner une Commission chargée d'étudier, avec les membres du Bureau international, la matière et la forme du tube destiné à remplacer le tube de verre qui contenait l'Étalon n° 13, et qui a été trouvé cassé.

M. BENOÎT répond qu'il sera heureux de cette coopération, et, sur la proposition de M. le Président, la Commission est composée de MM. Foerster, Benoît, de Bodola, Egoroff et Gill.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Stratton pour communiquer ses vues au sujet d'une collaboration internationale des Bureaux et des Comités nationaux des Poids et Mesures.

M. STRATTON expose que, après avoir pris part à la dernière session du Comité international des Poids et Mesures, il a été impressionné de la puissance de ce Comité; en revanche, rentré à Washington, il a été frappé du peu de cohésion existant entre les Bureaux nationaux de différents pays. Il est difficile de songer à imposer de nouveaux devoirs au Bureau international, déjà si occupé. Mais il serait peut-être possible de prévoir l'organisation d'une sorte de Comité annexe permanent, qui s'occuperait des questions relatives aux unités et étalons de lumière, de chaleur et d'électricité. Il faudrait probablement obtenir pour cela une modification de la Convention du Mètre; mais ce ne serait pas impossible, puisque la Convention elle-même prévoit cette éventualité.

Répondant à une demande de M. Foerster, M. STRATTON explique qu'il s'agirait, pour le moment, non pas d'imposer de nouveaux efforts au Bureau international, mais de centraliser les résultats des travaux demandés aux Bureaux nationaux.

M. MASCART ne pense pas que la nature des phénomènes calorifiques se prête à la construction d'étalons. Pour les sources de lumière, on a obtenu dans divers pays des résultats satisfaisants; en France, par exemple, les résultats d'expériences indépendantes au Conservatoire des Arts et Métiers et au Laboratoire central d'Électricité ont été très concordants, en sorte qu'on possède des étalons pratiques de lumière. Quant à l'électricité, on avait, en 1884, défini sous le nom d'*ohm légal*, comme unité de résistance, celle d'une colonne de mercure de 1^{mm^2} de section sur $1^{\text{m}},06$ de longueur, à 0° . La valeur de l'ohm théorique ayant été mieux établie depuis, le Congrès de Chicago, en 1893, a défini l'*ohm international* par la résistance d'une colonne de même section nominale et de $1^{\text{m}},0630$. En même temps, le Congrès de Chicago définissait d'une manière pratique les étalons de courant et de force électromotrice. L'industrie ne réclame pas actuelle-

ment d'autres mesures. Mais le Congrès de Saint-Louis, en 1904, a remis en question le problème au point de vue scientifique. Une réunion officieuse, tenue à Berlin, en 1905, a pensé qu'il y aurait lieu de proposer à ce sujet une nouvelle Conférence internationale, qui devait se tenir à Londres cette année, mais qui a été remise à une date ultérieure. On s'y occupera de la définition d'étalons de résistance, force électromotrice et intensité. Il y aura donc lieu ensuite de faire exécuter des comparaisons électriques par les soins d'une organisation internationale.

M. MASCART a déjà exprimé l'avis que, comme dans ces mesures, il s'agit de longueurs, de masses et de temps, le Bureau international est tout naturellement indiqué pour effectuer ces comparaisons. Le Bureau pourrait donc accepter d'entrer dans cette nouvelle voie; ce qui serait bien plus facile que de procéder à une organisation nouvelle, avec de nouveaux Comités et des subventions spéciales de la part des Gouvernements.

. BLASERNA, en répondant à M. Stratton, estime qu'il n'est pas facile de penser, pour le moment, à une modification formelle de la Convention. L'expérience récente montre combien il est difficile de modifier seulement quelques articles du Règlement. Un changement un peu formel de la Convention même exigerait une correspondance extrêmement longue, et d'autant plus délicate qu'il faut toujours obtenir l'unanimité des États contractants, et cette fois-ci pour des questions dépassant les limites des attributions de la Convention.

M. BLASERNA est du reste tout à fait d'accord avec M. MASCART sur la compétence et sur l'utilisation toute naturelle du Bureau international pour ces comparaisons; mais il faudrait cependant prévoir une augmentation, même légère, de la dotation annuelle pour ce qui regarde les frais du personnel et des installations. Quant à des Comités annexes, M. BLASERNA est d'avis que cette création offrirait de grands inconvénients, attendu qu'ils auraient

forcément tendance à se perpétuer, même quand leur rôle aurait cessé. Il lui paraît donc indiqué d'attendre que la Conférence de Londres se soit réunie, afin de se rendre compte des résultats auxquels elle aura abouti.

M. BENOÎT fait remarquer que, malgré l'achèvement des grands travaux qui vont être soumis à la Conférence, l'activité du Bureau restera très grande. Les demandes de travaux, souvent longs et difficiles, de la part des États contractants et des grandes institutions, sont en effet incessantes. Si donc cette extension des attributions du Bureau était décidée, ce ne pourrait être qu'à la condition de se limiter à des mesures de premier ordre.

M. GAUTIER demande s'il n'y aurait pas alors à se préoccuper des nouveaux locaux nécessaires, qui devraient être installés à quelque distance pour éviter les perturbations.

M. BENOÎT estime que la disposition des terrains encore libres rend cette question des locaux assez difficile.

M. GILL est d'avis que, lorsqu'il s'agit de modifier une organisation comme celle instituée par la Convention du Mètre, il faut observer la plus grande prudence. C'est une de ces questions dans lesquelles on va plus vite en allant lentement. Il croit exprimer la pensée de M. Stratton, en estimant très désirable cette augmentation des attributions du Comité international, en élargissant peu à peu le champ des mesures de haute précision.

M. GUILLAUME fait remarquer que la question de ce concours du Bureau international sera évidemment posée à la Conférence de Londres. Il est donc désirable qu'on sache que le Comité, sans prendre l'initiative d'une extension de ses attributions, serait disposé à examiner toute proposition faite dans ce sens par la Conférence des unités électriques.

M. EGOROFF ajoute que, dans ce moment, les Bureaux nationaux travaillent en vue de la Conférence de Londres, qui aura fait son œuvre lors de la prochaine session du Comité. Celui-ci sera donc tout naturellement amené à examiner de nouveau la question.

M. FOERSTER ne croit pas que le Comité puisse prendre d'initiative à cet égard. Mais l'intéressant échange de vues qui vient d'avoir lieu était des plus utiles, et même nécessaire, en prévision des ententes futures qui se produiront certainement entre les Bureaux nationaux, ententes d'où sortira finalement la nécessité de comparaisons dont l'exécution, au moins en ce qui concerne les unités de résistance, reviendra tout naturellement au Bureau international.

M. MASCART est, lui aussi, heureux de cet échange de vues; et dans le but de le résumer, ainsi que d'en fixer le sens et la portée, il propose de s'arrêter à la formule suivante :

« Le Comité a entendu avec un grand intérêt la proposition de M. Stratton relative aux unités électriques; il estime toutefois que la question n'a pas encore fait assez de progrès, pour qu'il y ait lieu de prendre actuellement une résolution à ce sujet. »

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. le SECRÉTAIRE expose que M. Mac-Mahon, délégué du Gouvernement anglais à la Conférence générale, a fait savoir au bureau que son Gouvernement désire une modification du texte des deux paragraphes concernant les Colonies, élaboré par le Comité dans sa dernière séance. Il est vrai que le Gouvernement de Sa Majesté britannique a accordé au Dominion du Canada la faculté d'entrer dans la Convention comme État contractant; mais il n'a pas indiqué de laisser la même latitude à toutes les Colonies

autonomes et de les considérer comme devant devenir États contractants. La prérogative de se faire représenter par ses propres délégués aux Conférences générales entraîne, d'autre part, des charges assez considérables, soit comme taxe d'entrée, soit comme frais de délégation; et plusieurs colonies, même autonomes à d'autres points de vue, pourraient désirer rester comprises dans la population globale de la Métropole. En tout cas, le Comité n'est pas compétent pour établir cette distinction, d'autant moins qu'il ne correspond pas directement avec les Gouvernements des Colonies. C'est exclusivement aux Gouvernements métropolitains qu'il incombe de déclarer au Comité selon quel régime une Colonie doit faire partie de la Convention du Mètre.

Le bureau propose donc au Comité de remplacer les deux anciens paragraphes par la rédaction suivante, qui a reçu l'approbation des délégués du Royaume-Uni :

« Si un État ayant adhéré à la Convention déclare en vouloir étendre le bénéfice à une ou plusieurs de ses Colonies non autonomes, le chiffre de la population desdites Colonies sera ajouté à celui de l'État pour le calcul de l'échelle des contributions.

« Lorsqu'une Colonie, reconnue autonome, désirera adhérer à la Convention, elle sera considérée, en ce qui concerne son entrée dans cette Convention, suivant la décision de la Métropole, soit comme une dépendance de celle-ci, soit comme un État contractant. »

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

La séance est levée à 6 heures.



PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Jeudi 17 octobre 1907.

PRÉSIDENTENCE DE M. ARNDTSEN.

Sont présents :

MM. D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF,
FOERSTER, GAUTIER, GILL, HASSELBERG, VON LANG, MASCART,
STRATTON, TANAKADATE.

La séance est ouverte à 5 heures.

M. ARNDTSEN prend place au fauteuil, comme Président d'âge, et expose que cette séance a pour objet essentiel de procéder à la constitution du nouveau Comité, qui vient d'être renouvelé par la Conférence. Il s'agit donc d'élire le Président et le Secrétaire. Conformément au Règlement, M. ARNDTSEN invite ses collègues à procéder à ces élections au scrutin secret.

Le dépouillement du scrutin donne comme résultat :

Pour la Présidence, M. FOERSTER avec 13 voix sur 14 votants;
Comme Secrétaire, M. BLASERNA — 13 — 14 — .

M. ARNDTSEN proclame donc élus :

M. FOERSTER, Président,
M. BLASERNA, Secrétaire

du Comité international des Poids et Mesures.

MM. FOERSTER et BLASERNA remercient leurs Collègues de cette nouvelle marque de confiance et d'encouragement.

La séance est levée à 5 heures et demie.

PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE,

Jeudi 24 octobre 1907.

PRÉSIDENTICE DE M. FOERSTER.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, D'ARRILLAGA, BENOÎT, BLASERNA, DE BODOLA, EGOROFF, GAUTIER, HASSELBERG, VON LANG, MASCART, TANAKADATE.

M. GUILLAUME, invité, assiste à la séance.

La séance est ouverte à 2 heures et demie.

M. le PRÉSIDENT rappelle que la Conférence générale a confié au Comité le soin d'approuver le Compte rendu de sa dernière séance. Il donne donc la parole à **M. le Secrétaire** pour en donner connaissance.

M. le SECRÉTAIRE lit le Compte rendu, qui est adopté.

M. BLASERNA fait, en outre, observer que deux Procès-verbaux des précédentes séances doivent être soumis au Comité. Il donne lecture successivement des Procès-verbaux de la quatrième et de la cinquième séance, qui sont adoptés.

M. le SECRÉTAIRE annonce que, conformément à la déclaration qu'il a eu l'honneur de faire à la Conférence générale, il a déjà préparé le Rapport spécial financier qui sera adressé aux États contractants vers la fin de novembre, comme dans les années précédentes. Ce Rapport contiendra le Tableau des contributions établi sur la base du nouveau

mode de répartition qui a reçu l'approbation unanime de la Conférence.

M. BENOÎT présente l'original du Procès-verbal, qui a été dressé le 12 octobre 1907, à l'occasion de la visite, faite par le Comité, des deux caveaux et du coffre-fort des prototypes, et il prie MM. les Membres présents de bien vouloir y apposer leurs signatures, en vue de pouvoir conserver ce document dans les Archives du Bureau.

Ainsi qu'il résulte de ce document, inséré dans le Procès-verbal de la troisième séance du Comité, le Mètre témoin n° 13 est resté enfermé provisoirement sans enveloppe dans le coffre-fort du dépôt provisoire des prototypes. Dès qu'il sera possible, on le replacera dans une nouvelle enveloppe métallique, actuellement en construction, et dans laquelle le vide sera fait.

M. BENOÎT demande l'autorisation de garder les clefs autant qu'il sera nécessaire, autorisation qui lui est accordée.

M. le PRÉSIDENT rappelle que le Comité a autorisé le Bureau à procéder à un nouveau tracé des étalons désignés comme Type I, Type II et Mètre IV. Il serait d'avis, quand ce nouveau tracé aura été exécuté, et que ces étalons auront été déterminés, d'enfermer une ou deux de ces règles dans des tubes métalliques partiellement évacués, et de les placer dans le coffre-fort pour servir de témoins du Prototype international.

M. DE BODOLA insiste sur la nécessité d'accompagner le Mètre prototype de quatre témoins. Il s'agit, en effet, de prendre des garanties pour des siècles, et ces garanties on ne pourra jamais trop les multiplier.

M. BENOÎT fait observer que, d'autre part, il est indispensable de pouvoir disposer, pour les travaux du Bureau international, de quelques bonnes règles, pour les compa-

raisons auxquelles il doit procéder pour ainsi dire continuellement.

M. FOERSTER propose de renvoyer la question à la prochaine session du Comité, quand le nouveau tracé aura été achevé, et de confier au bureau du Comité, en commun avec **M. le Directeur du Bureau international**, l'étude de la question.

Cette proposition est adoptée.

M. TANAKADATE estime qu'il y aurait lieu de songer à prendre aussi des précautions contre le risque des grands chocs produits soit par des explosions, soit par des tremblements de terre. Ce dernier danger est, fort heureusement, peu à craindre dans la situation géologique du Pavillon de Breteuil; mais pour le Japon, pour l'Italie et certains autres pays, c'est une éventualité contre laquelle on doit se prémunir. Au Japon, on s'est efforcé d'obvier à ce danger en plaçant les étalons sur un bain de sable.

M. BLASERNA reconnaît la légitimité de cette préoccupation, et est d'avis qu'en effet cette question mérite une grande considération.

M. le PRÉSIDENT propose que cette étude soit comprise dans l'ordre du jour de la prochaine session du Comité.

Sur l'invitation de **M. le Président**, **M. GUILLAUME** donne quelques indications sur les variations séculaires des décimètres en invar ⁽¹⁾, construits au Bureau il y a huit ans, et distribués aux instituts métrologiques, observatoires ou laboratoires qui en ont fait la demande.

Même lorsqu'il a été convenablement étuvé, l'invar subit, avec le temps, un allongement graduel, représenté par une courbe de nature exponentielle, dont la forme a été déterminée par des observations poursuivies depuis plus de dix ans sur un certain nombre de barres conser-

(1) On trouvera de plus amples détails sur cette question dans l'Annexe, p. 215.

vées au Bureau. Au bout de trois ou quatre ans, l'allongement est, par année, de 1^{μ} par mètre environ, et tombe au-dessous de $0^{\mu},5$ par an au bout d'une dizaine d'années. Des variations du même ordre de grandeur ont été trouvées pour les fils; et la règle de 4^m en invar appartenant au Service géographique de l'Armée française a fourni jusqu'ici plusieurs valeurs qui se placent exactement sur la courbe générale, malgré l'emploi de cette règle en Équateur et les voyages qu'il a occasionnés.

D'autre part, le Dr Stadthagen, membre de la Normal-Aichungs-Commission de l'Empire d'Allemagne, a déterminé tout récemment la valeur des deux décimètres en invar appartenant à cette Commission, et a trouvé des équations de $0^{\mu},5$ supérieures à celles qui avaient été indiquées autrefois. Cet allongement est en bon accord avec les résultats trouvés au Bureau international sur les changements séculaires de l'invar.

Le moment semble donc venu de redéterminer la valeur des décimètres témoins restés au Bureau, et d'envoyer, à tous les instituts auxquels des étalons semblables ont été remis, des équations rectifiées de leurs décimètres respectifs. En même temps, on adresserait à ces instituts un exemplaire de la Notice sur l'invar dont l'impression a été décidée dans une précédente séance. La même Notice serait jointe aux certificats de tous les étalons en invar, règles ou fils étudiés au Bureau.

M. FOERSTER met aux voix la proposition de **M. Guillaume**, qui est adoptée.

M. BENOÎT donne lecture d'une proposition de **M. Violle**, relative à la mesure du volume des kilogrammes prototypes.

C'est assurément un fait très remarquable que, sur 17 kilogrammes prototypes soumis dernièrement à la vérification, 13 n'ont montré aucun changement dans leur masse.

Mais la matière même de ces kilogrammes n'a-t-elle éprouvé aucune variation dans ses propriétés? Si l'on se rappelle que, pour

être amenée à l'état voulu, cette matière a dû être soumise à des actions mécaniques énergiques, on peut craindre que des modifications se soient produites depuis lors dans l'arrangement moléculaire obtenu.

Il est donc vivement à désirer que l'on mesure de nouveau le volume des kilogrammes prototypes, ou tout au moins de quelques-uns d'entre eux, de façon à reconnaître si ce volume, qui a été déterminé au début avec grand soin, n'a pas changé.

L'invariabilité des kilogrammes se trouverait par là établie avec beaucoup de force.

Si le Comité approuve ce désir, il pourrait être formulé en ces termes :

Considérant l'intérêt que présente, au point de vue de l'invariabilité des kilogrammes prototypes, la permanence du volume, de même que celle de la masse,

Le Comité exprime le désir que le volume d'un certain nombre de kilogrammes prototypes soit déterminé de nouveau à des époques fixées.

M. MASCART fait remarquer combien il pourrait être dangereux de soumettre les prototypes internationaux du Kilogramme à des pesées hydrostatiques. Il rappelle qu'à une certaine époque on avait songé à faire une opération semblable avec le Kilogramme des Archives, et que Dumas s'y est opposé formellement. Il reconnaît tout l'intérêt de la question soulevée par **M. VIOLLE**, mais il estime qu'il sera nécessaire d'attendre qu'on ait trouvé une méthode apte à résoudre, sans danger, cet intéressant problème.

M. BENOÎT s'associe à l'opinion de **M. MASCART**, opinion qui est approuvée par le Comité.

M. FOERSTER attire l'attention du Comité sur l'opportunité, déjà reconnue par celui-ci, de modifier certaines taxes pour les travaux demandés au Bureau international.

M. BENOÎT expose que très souvent on demande des travaux fort importants destinés à des Colonies, dont la population n'est pas comprise dans le calcul de l'échelle des contributions. Comme ces demandes viennent quelquefois

de la part des États contractants, le Bureau les exécute comme si elles étaient destinées aux États eux-mêmes, ce qui n'est pas conforme à l'esprit de la Convention. Il est donc d'avis qu'il faut, dans ces cas, appliquer les taxes prévues pour les travaux des particuliers.

M. BLASERNA ajoute que cette complaisance, signalée par **M. Benoît**, se comprenait tant que la question des Colonies n'était pas encore résolue. Mais maintenant cette facilité n'a plus de raison d'être, et les taxes doivent être appliquées à leur juste valeur.

M. GAUTIER partage entièrement cette opinion et voit même dans cette mesure une raison de plus pour encourager les États contractants à faire inscrire leurs Colonies dans la Convention.

M. le PRÉSIDENT rappelle qu'à la quatrième séance de la Conférence, **M. Baudouin-Bugnet**, représentant de **M. le Ministre du Commerce**, a exprimé le vœu que les Bureaux nationaux des différents pays veuillent bien faire l'échange de leurs publications, et que le Comité a été chargé des démarches utiles pour la réalisation de ce vœu.

M. BLASERNA est d'avis que le bureau du Comité pourrait adresser aux États contractants une lettre circulaire pour leur faire connaître ce désir du Gouvernement français et pour les prier de bien vouloir autoriser les Bureaux nationaux des Poids et Mesures à établir entre eux des rapports directs par l'échange de leurs publications. Il en résulterait un avantage évident pour le perfectionnement et le développement du Système métrique.

M. EGOROFF mentionne que déjà quelques Etats sont entrés dans cette voie.

M. GAUTIER appuie la proposition de **M. le SECRÉTAIRE**. Il exprime l'opinion qu'il serait tout à fait désirable que ces publications fussent également adressées au Bureau international.

M. FOERSTER approuve également la proposition qui, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

M. GAUTIER rappelle que, dès la cinquième séance du Comité, lors de la nouvelle constitution du bureau, M. Mascart avait exprimé, aux applaudissements unanimes de ses collègues, sa satisfaction de voir confier à nouveau à MM. Foerster et Blaserna les importantes fonctions qu'ils ont toujours remplies avec tant de dévouement et de succès. M. GAUTIER tient, avant la fin de la session, à renouveler l'expression de ses sentiments de reconnaissance, qui sont profondément partagés par le Comité tout entier. Il veut aussi joindre à cette marque de gratitude les félicitations du Comité à MM. les Directeurs et au personnel scientifique du Bureau international, pour les éminents travaux dont la Conférence a si favorablement apprécié la haute valeur.

MM. FOERSTER, BLASERNA, BENOÎT et GUILLAUME remercient chaleureusement M. Gautier et le Comité.

M. le PRÉSIDENT consulte le Comité sur la date de sa prochaine session, qu'il propose de tenir vers Pâques 1909. La proposition est adoptée, en laissant au bureau le soin de fixer le jour d'ouverture.

Le bureau est également chargé d'approuver le Procès-verbal de la présente séance.

M. le PRÉSIDENT déclare close la session du Comité international pour 1907.

La séance est levée à 5 heures.

Pour approbation des *Procès-verbaux* au nom du Comité,

Le Secrétaire,

P. BLASERNA.

Le Président,

W. FOERSTER.

NOTE.

Après la clôture de la session, le Mètre n° 13, témoin du Prototype international, a été réintégré dans le Dépôt des Prototypes, après avoir été enfermé sous faible pression, ainsi que l'établit le *Procès-verbal* ci-après.

PROCÈS-VERBAL.

(Complément au *Procès-verbal* du 12 octobre.)

Le samedi 26 octobre 1907, à 3 heures de l'après-midi, en présence de MM. Foerster, Chappuis, Benoît et Guillaume, le Mètre témoin n° 13, qui, à la suite de la rupture, constatée le 12 octobre, de l'étui en verre où il avait été enfermé sous pression réduite, avait été provisoirement laissé dans le caveau supérieur du Bureau international, a été placé dans un nouvel étui, construit dans l'intervalle, et remis dans le coffre-fort du Dépôt des Prototypes.

Le nouvel étui est constitué par un tube en laiton, du même diamètre que l'ancien étui en verre, fermé à une extrémité par un bouchon en laiton soudé, et pouvant être hermétiquement clos, à l'autre, par une lame de plomb fortement serrée entre deux plaques à l'aide de boulons. Le Mètre est supporté, à l'intérieur de cet étui, par une tablette de laiton, avec interposition de lames de mica.

L'étui porte, en outre, un manomètre métallique système Bourdon, et un robinet à pointeau. Le vide ayant été fait à l'intérieur de l'étui au moyen d'une pompe à mercure, on a fermé le robinet; le manomètre de la pompe indiquait alors une pression de 2^{mm} de mercure, tandis que l'aiguille du manomètre marquait sur son cadran 74^{cm} (un peu faible). Le baromètre Fuess de la salle V de l'Observatoire indiquait une pression (après réduction à 0°) de 751^{mm}, 2.

L'étui a alors été placé dans le coffre-fort du Dépôt des Prototypes, dont la température était de 12°,0. Les portes du Dépôt ont été fermées, et les trois clefs remises ensuite à leurs détenteurs respectifs. En foi de quoi le présent Procès-verbal, a été dressé.

Signé :

FOERSTER, CHAPPUIS, BENOÎT, GUILLAUME.

ANNEXE

AUX

PROCÈS-VERBAUX DE 1907.

LES

MODIFICATIONS PASSAGÈRES ET PERMANENTES

DES ACIERS AU NICKEL,

Par M. Ch.-Éd. GUILLAUME,

Directeur-Adjoint du Bureau international.

Les aciers au nickel du type *invar* éprouvent, comme le verre, des changements de volume qui sont à la fois une fonction du temps et une fonction de la température. Comme pour le verre aussi, ces changements sont de deux espèces et peuvent être caractérisés comme il est indiqué ci-après.

Les premiers de ces changements, de nature permanente, se manifestent par le fait qu'une barre d'acier-nickel, maintenue constamment à la température du laboratoire, s'allonge dans le cours des années, en tendant lentement vers une limite qui semble définie. La valeur de la limite dépend de la température; la marche est d'autant plus rapide que cette dernière est plus élevée.

Les autres variations, de nature temporaire, consistent en ce qu'une barre, qui a séjourné pendant longtemps à une température déterminée, éprouve, lorsqu'on l'amène brusquement à une autre température, un changement de longueur, dont la plus grande partie est simultanée à l'établissement de la température, tandis qu'un reste très faible de variation suit lentement le premier changement. Lorsque la deuxième température est plus élevée que la première, la modification résiduelle consiste en une contraction de la barre, et inversement. La vitesse avec laquelle s'effectue le changement augmente très rapidement à mesure que la température s'élève.

L'amplitude de chacune des variations ainsi caractérisées est une fonction de la teneur en nickel. Considérable pour les aciers à 30 pour 100 de nickel, elle diminue rapidement à mesure que s'élève la proportion de nickel, et s'annule sensiblement vers 43 pour 100, par la superposition de deux actions de sens inverse; car, au delà de cette teneur, elle reparait très faiblement dans le sens d'une contraction à peine mesurable avec le temps. A 36 pour 100, teneur de l'invar proprement dit, la variation est encore bien appréciable, et il est nécessaire d'en tenir grand compte dans les mesures de haute précision faites au moyen de cet alliage. Ce sont ces changements qui empêcheront toujours d'employer l'invar dans la construction des étalons *de premier ordre*. Elles sont toutefois assez faibles et sont aujourd'hui assez bien connues pour que l'on puisse, par des expériences systématiquement conduites, en libérer suffisamment les résultats de toutes les mesures.

La première des deux variations est considérablement atténuée par un traitement de l'alliage, qui consiste à faire passer les barres, après qu'elles ont été forgées, par une série de températures lentement décroissantes, commençant par exemple à 100°, et s'achevant par un séjour entre 20° et 25°, après que l'intervalle total a été parcouru en deux ou trois mois. C'est cette opération, pour laquelle la marche de la température doit être d'autant plus lente qu'elle est déjà plus basse, que l'on nomme l'*étuvage*, pour la distinguer du *recuit* proprement dit, qui s'opère à haute température.

Toutes les pièces d'invar : règles étalons, tiges de pendules, fils, dont on veut assurer la permanence aussi complète que possible, subissent un étuvage prolongé. Tel est le cas, notamment, des fils géodésiques, dont l'étuvage, pratiqué au Bureau international, n'est jamais d'une durée inférieure à trois mois, suivis avant l'emploi d'un long repos à la température du laboratoire.

La variation avec le temps a été mesurée, depuis plus de

dix ans à intervalles convenablement espacés, sur un certain nombre de barres d'invar, conservées à la température du laboratoire, après avoir été soigneusement étuvées. Les résultats fournis par ces diverses barres ont été trouvés concordants; les changements ont été reconnus sensiblement les mêmes pour des barres simplement forgées à chaud, pour des tiges étirées et même pour des fils. Ces variations lentes, consécutives à l'étuvage, sont, en effet, indépendantes de l'écrouissage mécanique, qui produit des modifications ultérieures d'une autre espèce, communes à tous les métaux travaillés à froid.

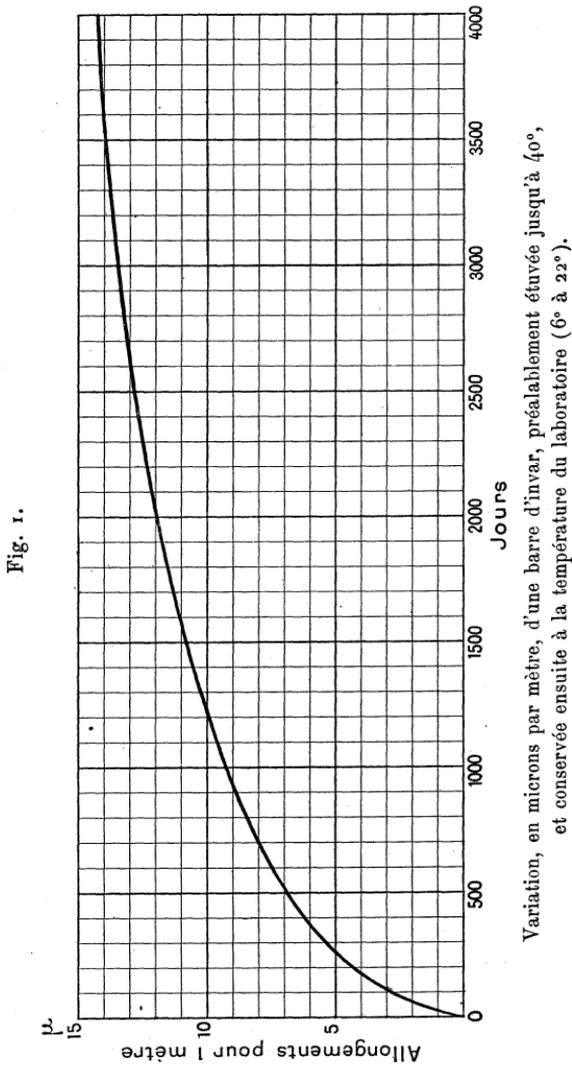
La courbe (*fig. 1*) représente les changements d'une barre d'invar, dont le début de l'étude remonte à près de 4000 jours ⁽¹⁾. Cette barre est la plus ancienne de celles dont j'ai suivi la marche; elle avait été étuvée jusqu'à 40°, puis a été abandonnée à la température du laboratoire. La première partie de la courbe monte un peu plus rapidement que pour les barres étuvées jusqu'à une température plus basse; mais la concordance s'établit bientôt, et l'ensemble de la courbe peut être appliqué à la correction des changements d'une barre quelconque, pour laquelle on connaîtra le temps écoulé depuis la fin de l'étuvage jusqu'à l'époque considérée.

Supposons, par exemple, une règle de 1^m de longueur, dont l'équation a été déterminée deux ans après l'achèvement de son étuvage. Un an plus tard, elle se sera allongée encore de 1^μ,4, quantité dont son équation devra être augmentée.

Les paramètres de la courbe varient assez rapidement avec la composition des barres, et les conditions rigoureuses de la fin de l'étuvage étant difficiles à définir parfaitement, la correction, pour les premières années surtout, ne devra être considérée que comme une approximation, suffisante au millionième près, pendant un intervalle de

(1) Le commencement de cette courbe (pour 800 jours) a été reproduit dans les *Procès-Verbaux*, session de 1899, p. 158.

un ou deux ans, débutant un an au moins après la fin de



l'étuvage. Mais, s'il s'agit d'une durée plus prolongée, ou si l'on veut atteindre une exactitude supérieure au mil-

lionième, on devra avoir recours à une nouvelle détermination de la longueur de la barre. Dans tous les cas, on pourra trouver avantage à procéder par interpolation.

Les variations de la deuxième espèce se produisent d'une façon semblable à toutes celles dans lesquelles intervient un équilibre chimique variable avec la température. Cet équilibre est atteint, comme il a été dit, d'autant plus rapidement que la température est plus élevée. J'ai trouvé, comme approximation, que la vitesse de la transformation est multipliée par 7 toutes les fois que la température s'élève de 20 degrés. Le phénomène rentrerait donc dans la catégorie générale des transformations pour lesquelles l'augmentation de vitesse, pour chaque intervalle de 10 degrés, est comprise entre 2 et 3. A titre d'indication, je dirai que, pour une barre amenée brusquement de la température ordinaire à 100°, la transformation est pratiquement complète en 30 minutes. Comme elle se produit suivant une exponentielle, elle est accomplie en majeure partie en un temps beaucoup plus court.

Ces variations laissent la dilatation d'une barre d'invar indéfinie entre deux limites extrêmes, celle des températures atteintes brusquement, et celle des températures auxquelles la barre séjourne pendant un temps théoriquement infini. La différence entre ces deux limites est une fonction de la température, condensée, entre 0° et 100°, dans la formule empirique

$$\Delta l = - 0,00325 \cdot 10^{-6} \theta^2.$$

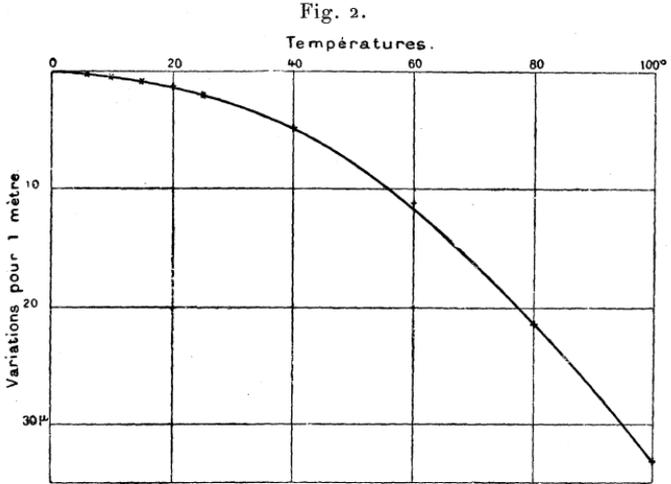
La figure 2 représente à la fois les résultats des mesures et la courbe interpolée (1).

Les indications données sur la vitesse de transformation de l'invar conduisent à cette règle pratique, de considérer, aux températures ordinaires, les variations quoti-

(1) Les données pour le tracé de la courbe (fig. 1) ont été ramenées à une température moyenne en tenant compte des résultats de cette formule.

diennes comme brusques, et les variations saisonnières comme infiniment lentes.

S'il s'agit, par exemple, de l'emploi d'un fil d'invar dans une mesure de base faite en été, on considérera comme



température atteinte lentement la température moyenne des semaines qui auront précédé la mesure; puis, pour toutes les variations dans le cours de la mesure, supposée d'une durée de quelques jours, on appliquera la formule de dilatation telle qu'elle a été établie par des mesures au comparateur. Il est utile de remarquer que, étant donnée la petitesse du coefficient numérique de la formule, une incertitude de 5 ou 6 degrés dans l'adoption de la température de départ, supposée par exemple au voisinage de 20°, n'affecte pas le chiffre du millionième de la longueur du fil. A moins de circonstances tout à fait exceptionnelles, on pourra donc appliquer les corrections avec une certitude largement suffisante pour les besoins de la Géodésie, tandis que, pour des déterminations de laboratoire, les conditions définies avec une précision sensiblement plus grande permettront un calcul plus rigoureux.



TABLE DES MATIÈRES.



	Pages.
Liste des membres du Comité international des Poids et Mesures.....	V
Liste du personnel scientifique du Bureau international.....	VIII
Procès-verbaux des séances de l'année 1907.....	1-211
<i>Procès-verbal de la première séance, du 8 octobre 1907.....</i>	<i>1- 65</i>
Ouverture de la session	I
<i>Rapport du Directeur du Bureau international sur les exercices de 1905-1906 et 1906-1907.....</i>	<i>3-63</i>
I. — <i>Personnel</i>	3
II. — <i>Bâtiments</i>	3-6
III. — <i>Machines et Instruments</i>	6-9
Appareils pour la détermination du rapport des longueurs d'ondes lumineuses à l'unité métrique. Accumulateurs. Viseur. Appareil pour la comparaison des résistances électriques, micromètres, fils, etc. Acquisition des Kilogrammes témoins n ^{os} 32 et 41.	
IV. — <i>Comptes</i>	9-37
1. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.....	9-10
2. — Frais des étalons et témoins internationaux.....	11-12
3. — Frais annuels.....	13-18
4. — Caisse de secours et de retraites.....	18-19

	Pages.
5. — Fonds de réserve	20-24
Comptabilité de 1905.....	26-31
Comptabilité de 1906.....	32-37
V. — Travaux.....	38-56
Travaux généraux : Réfection et étude des règles géodésiques, détermination de l'étalon de l' <i>Ordinance Survey Office</i>	38-40
Règles géodésiques de Suisse, du Service géographique de l'Armée française, du <i>Royal Survey Department</i> du Siam.....	40-41
Règle de platine iridié du <i>Bureau of Standards</i> .	42
Étude des fils pour la mesure des bases : permanence, action des voyages, construction et emploi d'un fil de 168 ^m , mesure de la base du Simplon.....	42-46
Travaux de M. Benoit : Détermination, en collaboration avec MM. Perot et Fabry, du rapport des longueurs d'ondes lumineuses à l'unité métrique. Conclusions relatives à la constance des Mètres prototypes.....	47-51
Travaux de M. Guillaume : Volume du kilogramme d'eau, publications diverses, études des fils.....	51-53
Travaux de MM. Maudet, Tarrade et Pérard.....	53-55
Publications	55
Liste des certificats délivrés du 1 ^{er} avril 1905 au 30 septembre 1907.....	57-63
Nomination de deux Commissions.....	65
<i>Procès-verbal de la deuxième séance, du 10 octobre 1907.....</i>	<i>66-184</i>
<i>Rapport du Secrétaire du Comité international.</i>	<i>66-182</i>
<i>Commémoration de M. Thalén, par M. Hasselberg.</i>	<i>67- 94</i>
<i>Commémoration de M. Mendeleef, par M. Egoroff.</i>	<i>94-103</i>
<i>Élection de Sir David Gill, F. R. S., comme Membre du Comité.....</i>	<i>103</i>
<i>Correspondance avec l'Ambassade d'Angleterre, au sujet de la délégation du major Mac Mahon à la quatrième Conférence générale.....</i>	<i>104-107</i>

	Pages.
Élection de M. Tanakadate comme Membre du Comité	107
Rapport spécial financier sur les exercices de 1905-1906	108-115
Rapport spécial financier sur les exercices de 1906-1907	116-121
Propositions du Comité concernant une nouvelle rédaction des articles 6, 19 et 20 du Règlement annexé à la Convention du Mètre.....	123
Correspondance relative à ces propositions.....	129-152
Correspondance avec le Haut Gouvernement du Japon.....	129
Correspondance avec le Haut Gouvernement de Sa Majesté britannique.....	139
Correspondance relative à l'accession du Transvaal à la Convention du Mètre.....	153
Accession du Dominion du Canada à la Convention du Mètre.....	157
Convocation de la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures (1 ^{re} Circulaire)....	165
Texte des nouveaux articles et programme de la Conférence.....	168
Convocation de la quatrième Conférence (2 ^e Circulaire) et texte révisé des nouveaux articles.	173
Circulaire aux membres du Comité sur les travaux récemment achevés au Bureau	178
Rapport de M. Guillaume sur les Progrès du Système métrique.....	180
Délibération de la Fédération aéronautique internationale	181
Premier Rapport de la Commission des Comptes et des Finances	183
Modifications à apporter au Comparateur géodésique.....	184
<i>Procès-verbal de la troisième séance, du 12 octobre 1907.....</i>	185-196
Deuxième Rapport de la Commission des Comptes et des Finances; modifications aux traitements.	185

	Pages.
Rapport de la Commission des Instruments et Travaux	189
I. — Kilogrammes prototypes.....	189
II. — Mètres prototypes.....	190
III. — Volume du kilogramme d'eau.....	191
IV. — Détermination du rapport entre les longueurs d'ondes lumineuses et l'unité métrique	192
V. — Fils géodésiques.....	192
VI. — Carat métrique.....	192
VII. — Publications.....	192
Élection de M. de Macedo comme Membre honoraire du Comité.....	193
Ordre du jour des séances de la quatrième Conférence générale	194
Transport des étalons prototypes du caveau supérieur de l'observatoire du Bureau à leur dépôt réparé; procès-verbal	195
<i>Procès-verbal de la quatrième séance, du 14 octobre 1907</i>	197-202
Proposition de M. Stratton, relative à une extension des attributions du Comité international, et discussion	197
Modification, proposée par le Gouvernement anglais, à l'article du Règlement de la Convention du Mètre concernant les Colonies	201
<i>Procès-verbal de la cinquième séance, du 17 octobre 1907</i>	203
Constitution du Comité réélu par la Conférence ..	203
<i>Procès-verbal de la sixième séance, du 24 octobre 1907.....</i>	204-210
Augmentation du nombre des témoins du Mètre international.....	205
Indications relatives aux changements séculaires de l'invar.....	206

Proposition, par M. Violle, délégué à la Conférence, d'une étude des changements possibles de volume des Kilogrammes.....	207
Circulaire à adresser aux Gouvernements, conformément au désir du Gouvernement français, pour l'échange de publications entre les Bureaux nationaux.....	209
Clôture de la Session.....	210
<i>Note.</i> — Procès-verbal de la réintégration du Mètre témoin n° 13 dans le coffre-fort.....	214
Annexe aux Procès-verbaux.	
<i>Les modifications passagères et permanentes des aciers au nickel</i> , par M. Ch.-Éd. Guillaume....	214-220

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
40240 Quai des Grands-Augustins, 55.
