

ERRATUM

Comité Consultatif de Photométrie, 4^e Session, 1957

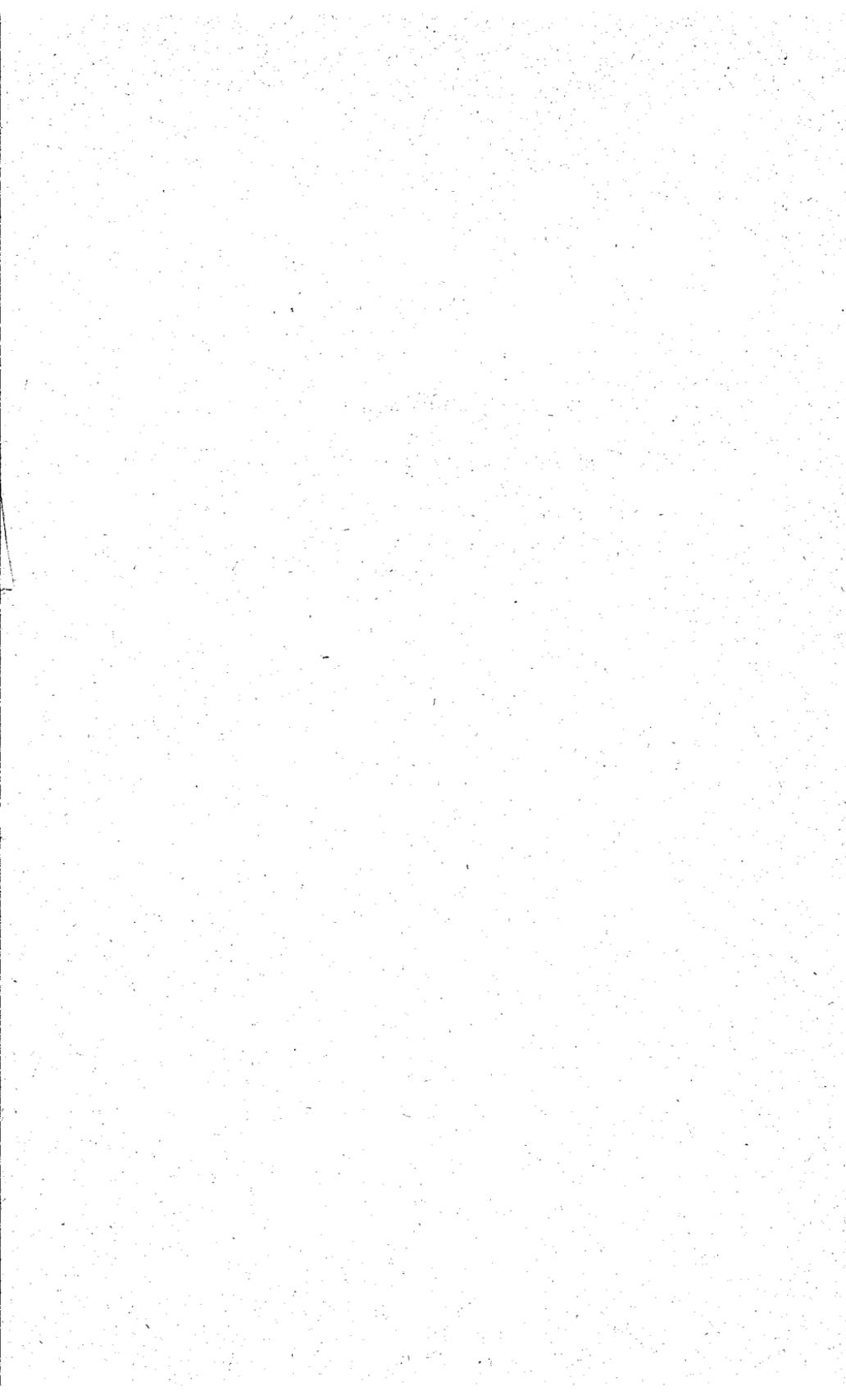
et

Procès-Verbaux C. I. P. M., 1958, 26-B,

Page P 98, Tableau X, 2^e colonne,

au lieu de : C. N. A. M. 1957... 12,242,

lire : C. N. A. M. 1957... 12,282.



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

NOTE

Les comptes rendus des sessions des divers Comités Consultatifs auprès du Comité International des Poids et Mesures, qui étaient publiés dans cette collection des *Procès-Verbaux du C. I. P. M.*, sont depuis le tome 28 publiés dans des séries indépendantes dans lesquelles se trouvent :

1° Les Rapports des Comités Consultatifs qui tiennent lieu de procès-verbaux simplifiés et qui sont reproduits, comme par le passé, dans cette collection des *Procès-Verbaux du C. I. P. M.*

2° Les documents de travail des Comités Consultatifs publiés sous forme d'Annexes.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES

2^e SÉRIE. — TOME 29

50^e SESSION — 1961

(9-12 octobre)



PARIS

GAUTHIER-VILLARS & C^{ie}

IMPRIMEUR-ÉDITEUR DU BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

55, Quai des Grands-Augustins, 55

AVERTISSEMENT HISTORIQUE

Le Bureau International des Poids et Mesures a été créé par la *Convention du Mètre* signée à Paris le 20 mai 1875 par dix-sept États, lors de la dernière séance de la Conférence Diplomatique du Mètre. Cette Convention a été modifiée en 1921.

Le Bureau International a son siège près de Paris, dans le domaine du Pavillon de Breteuil (Parc de Saint-Cloud) mis à sa disposition par le Gouvernement français; son entretien est assuré à frais communs par les États membres de la Convention du Mètre (1).

Le Bureau International a pour mission d'assurer l'unification mondiale des mesures physiques; il est chargé

- d'établir les étalons fondamentaux et les échelles des principales grandeurs physiques et de conserver les prototypes internationaux;
- d'effectuer la comparaison des étalons nationaux et internationaux;
- d'assurer la coordination des techniques de mesure correspondantes;
- d'effectuer et de coordonner les déterminations relatives aux constantes physiques fondamentales.

Le Bureau International fonctionne sous la surveillance exclusive d'un *Comité International des Poids et Mesures*, placé lui-même sous l'autorité d'une *Conférence Générale des Poids et Mesures*.

La Conférence Générale est formée des délégués de tous les États membres de la Convention du Mètre et se réunit au moins une fois tous les six ans. Elle reçoit à chacune de ses sessions le Rapport du Comité International sur les travaux accomplis, et a pour mission :

- de discuter et de provoquer les mesures nécessaires pour assurer la propagation et le perfectionnement du Système Métrique;
- de sanctionner les résultats des nouvelles déterminations métrologiques fondamentales et les diverses résolutions scientifiques de portée internationale;
- d'adopter les décisions importantes concernant l'organisation et le développement du Bureau International.

(1) Au 31 décembre 1961, trente-huit États sont membres de cette Convention : Allemagne, Amérique (É.-U. d'), Argentine (Rép.), Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Corée, Danemark, Dominicaine (Rép.), Espagne, Finlande, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Irlande, Italie, Japon, Mexique, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Thaïlande, Turquie, U. R. S. S., Uruguay, Vénézuéla, Yougoslavie.

Le Comité International est composé de dix-huit membres appartenant à des États différents; il se réunit normalement tous les deux ans. Le bureau de ce Comité adresse aux Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre un *Rapport Annuel* sur la situation administrative et financière du Bureau International.

Devant l'extension des tâches confiées au Bureau International, le Comité International a institué depuis 1927, sous le nom de *Comités Consultatifs*, des organes destinés à le renseigner sur les questions qu'il soumet, pour avis, à leur examen. Ces Comités Consultatifs sont chargés de coordonner les travaux internationaux effectués dans leurs domaines respectifs et de proposer des recommandations concernant les modifications à apporter aux définitions et aux valeurs des unités, en vue des décisions que le Comité International est amené à prendre directement ou à soumettre à la sanction de la Conférence Générale pour assurer l'unification mondiale des unités de mesure.

Les Comités Consultatifs, dont la présidence est généralement confiée à un Membre du Comité International, ont un règlement commun (*Procès-Verbaux C.I.P.M.*, 1952, 23-A, p. 108); ils sont composés d'un délégué de chacun des grands Laboratoires métrologiques nationaux, de représentants d'Organisations et d'Instituts spécialisés et de spécialistes nominativement désignés. Ces Comités tiennent leurs sessions selon une périodicité irrégulière; ils sont actuellement au nombre de six :

1. Le *Comité Consultatif d'Électricité*, créé en 1927.
2. Le *Comité Consultatif de Photométrie*, créé en 1933 (de 1930 à 1933 le Comité précédent s'est occupé des questions de photométrie).
3. Le *Comité Consultatif de Thermométrie*, créé en 1937.
4. Le *Comité Consultatif pour la Définition du Mètre*, créé en 1952.
5. Le *Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde*, créé en 1956.
6. Le *Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes*, créé en 1958.

Les travaux de la Conférence Générale, du Comité International, des Comités Consultatifs et du Bureau International sont publiés par les soins de ce dernier dans les collections suivantes

- *Comptes Rendus des séances de la Conférence Générale des Poids et Mesures*;
- *Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures*;
- *Sessions des Comités Consultatifs*;
- *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures* (périodicité irrégulière).

Le Bureau International présente en outre à la Conférence Générale un *Rapport* sur les développements du Système Métrique dans le monde, *Rapport* publié sous le titre : *Les récents progrès du Système Métrique*.

LISTE DES MEMBRES

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AU 9 OCTOBRE 1961

Président

1. R. VIEWEG, Membre du Conseil de la Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Dachsbergweg 6, *Darmstadt*.

Vice-Président

2. L. E. HOWLETT, Directeur, Division of Applied Physics, National Research Council, Sussex Drive, *Ottawa 2*, Ontario.

Secrétaire

3. G. CASSINIS, Président de l'Accademia Nazionale dei Lincei, Commissione Geodetica Italiana, Piazza Leonardo da Vinci 32, *Milano*.

Membres

4. A. V. ASTIN, Directeur, National Bureau of Standards, *Washington 25*, D. C.
5. H. BARRELL, Superintendent, Standards Division, National Physical Laboratory, *Teddington*, Middlesex.
6. J. DE BOER, Professeur à l'Université, Walborg 9, *Amsterdam-Z*.
7. G. D. BOURDOUN, Vice-Président, Comité des Normes, des Mesures et Instruments de Mesure, Leninski prosp. 9 b, *Moscou V 49*.
8. A. DANJON, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Paris, 61 avenue de l'Observatoire, *Paris (14^e)*.

9. N. A. ESSERMAN, National Standards Commission, National Standards Laboratory, *Chippendale*, N. S. W.
10. T. ISNARDI, Professeur à l'Université, Calle Arcos 1901, *Buenos Aires*.
11. C. KARGATCHIN, Chef de Section honoraire, Ministère du Commerce, Martićeva 31, *Zagreb*.
12. J. NUSSBERGER, École Tchèque des Hautes Études Techniques, Institut de Physique, (C.V.U.T.), Karlovo 13, *Praha II*.
13. J. M. OTERO, Président, Centro Nacional de Energia Nuclear « Juan Vigon », Ciudad Universitaria, *Madrid*.
14. M. SANDOVAL VALLARTA, Insurgentes Sur 1079, *Mexico* 18, D.F.
15. J. STULLA-GÖTZ, Wirkl. Hofrat, Bundesamt für Eich-und Vermessungswesen, Arltgasse 35, *Wien XVI*.
16. Y. VÄISÄLÄ, Professeur à l'Université, Puolalanpuisto 1, *Turku*.
17. Z. YAMAUTI, Professeur à l'Université de Keio, 1, Iogi-2-chome, Suginami-ku, *Tokyo*.
18. ...

Membres honoraires

1. L. DE BROGLIE, de l'Académie Française, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, 94 rue Perronet, *Neuilly-sur-Seine*.
 2. R. H. FIELD, 32 Highgate Gardens, *St. Michael* (Barbados, B. W. I.).
 3. M. ROŠ, Ancien Président de la Direction du Laboratoire fédéral d'essai des Matériaux et Institut de Recherches, 58 Asylstrasse, *Zurich* 7/32.
 4. M. SIEGBAHN, Directeur, Nobelinstitutet för Fysik, *Stockholm* 50.
-

LISTE DU PERSONNEL

DU

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AU 9 OCTOBRE 1961

<i>Directeur</i>	Ch. Volet
<i>Sous-Directeur</i>	J. Terrien
<i>Chercheur principal</i>	A. Allisy
<i>Adjoint</i>	A. Bonhoure, G. Leclerc, V. Naggiar
<i>Administrateur-comptable</i> ...	A. Jeannin
<i>Chef de Travaux</i>	H. Moreau
<i>Assistants</i>	J. Bonhoure, P. Bréonce, P. Carré, G. Girard, J. Hamon, L. Lafaye, A. Sakuma
<i>Secrétaires-dactylographes</i> ...	M ^{me} C. Babolat, M ^{lles} D. Guégan, M. Hublin, M ^{me} P. du Vachat
<i>Calculateurs</i>	J.-M. Chartier (en congé), R. Czerwonka, C. Garreau, F. Lesueur, G. Loric
<i>Mécaniciens</i>	Jacques Diaz, R. Hanocq, J. Leroux, R. Michard
<i>Gardiens</i>	José Diaz, L. Lecoufflard

ORDRE DU JOUR DE LA SESSION

Ouverture de la session; quorum.

Nomination de la Commission Administrative.

Rapport du Secrétaire du Comité.

Discussion des Rapports des Comités Consultatifs et des Commissions :

Radiations Ionisantes (3^e session).

Définition de la Seconde (2^e session).

Électricité (9^e session).

Définition du Mètre. Photométrie. Thermométrie.

Révision de la Convention du Mètre.

Présidence, composition et prochaines sessions des Comités Consultatifs.

Élection au Comité International.

Budget pour 1962.

Personnel du Bureau International.

Système gravimétrique. Litre et décimètre cube. Grandeurs et unités des radiations ionisantes.

Accord de siège. Direction du Bureau. Publications du Bureau.

Questions diverses.

50^e SESSION (OCTOBRE 1961)

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

TENUES AU BUREAU INTERNATIONAL

Présidence de Mr R. VIEWEG

Le Comité International a tenu quatre séances de travail, les lundi 9, mardi 10, mercredi 11 et jeudi 12 octobre 1961, et une séance spéciale le jeudi 12 octobre.

Étaient présents : MM. VIEWEG, ASTIN, BARRELL, DE BOER, BOURDOUN ⁽¹⁾, CASSINIS, DANJON, ESSERMAN, HOWLETT, NUSSBERGER ⁽¹⁾, OTERO, SANDOVAL VALLARTA, STULLA-GÖTZ, VÄISÄLÄ, VOLET.

Assistaient aux séances : Mr TERRIEN, Sous-Directeur du Bureau; MM. BASKAEV et WAIT, interprètes.

Secrétaire : Mr MOREAU (Bureau International).

Excusés : MM. KARGATCHIN et YAMAUTI.

En ouvrant la première séance, après avoir constaté que le quorum est atteint, Mr le PRÉSIDENT tient à souligner le caractère jubilaire de cette session qui coïncide avec le quarantième anniversaire de la Convention internationale de 1921 portant modification de la Convention du Mètre de 1875.

Mr le PRÉSIDENT rend ensuite hommage à son prédécesseur, Mr A. DANJON, qui a présidé le Comité International de 1954 à 1960. La présidence de Mr Danjon restera marquée par les

⁽¹⁾ Mr BOURDOUN était présent à partir de la deuxième séance, et Mr NUSSBERGER à partir de la troisième séance.

importantes décisions prises en octobre 1960 par la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures et notamment celle du changement de la définition du mètre.

Depuis sa session d'octobre 1960, le Comité International a appris avec une profonde tristesse le décès de K. S. KRISHNAN, survenu en juin 1961, et celui de A. PÉRARD, Directeur honoraire du Bureau International, survenu le 21 octobre 1960.

Mr le PRÉSIDENT évoque la personnalité et la vie scientifique de K. S. Krishnan, qui était Directeur du National Physical Laboratory of India et fut l'un des artisans de la réforme métrique en Inde. Nommé membre du Comité International en 1958, K. S. Krishnan a pris part à notre session d'octobre 1960 et aux travaux de la Onzième Conférence Générale; sa disparition prématurée prive notre Comité de la présence d'un physicien éminent et estimé.

Mr VOLET rend hommage à A. Pérard, qui a consacré toute sa vie à la métrologie et au Bureau International dont il fut un grand serviteur. Les travaux métrologiques de A. Pérard ont surtout porté sur l'étude des radiations lumineuses en métrologie et son nom reste attaché à d'importants travaux dans ce domaine; on ne peut oublier également le rôle modérateur qu'il a joué dès 1927 afin d'éviter un changement prématuré de la définition du mètre.

Le Comité s'associe unanimement à ces hommages et observe quelques instants de silence à la mémoire de ses deux Collègues disparus.

L'Ordre du Jour proposé est adopté. La *Commission Administrative* est constituée comme suit :

MM. DE BOER (Président), STULLA-GÖTZ (Rapporteur), ASTIN, CASSINIS, ESSERMAN, SANDOVAL VALLARTA.

Mr CASSINIS donne lecture du Rapport suivant.

RAPPORT DU SECRÉTAIRE DU COMITÉ

pour la période comprise

entre le 1^{er} septembre 1960 et le 1^{er} octobre 1961

Membres du Comité. — Le Dr K. S. KRISHNAN, de nationalité indienne, est décédé brusquement en juin 1961; il avait été élu Membre du Comité en avril 1958 et nous avons eu le plaisir de le voir participer à nos travaux

lors du Comité et de la Conférence Générale des Poids et Mesures en octobre 1960. Nous devons préparer l'élection d'un nouveau membre.

Albert PÉRARD, Directeur honoraire du Bureau International, est décédé le 21 octobre 1960. Entré au Bureau en 1905 comme assistant, il avait gravi tous les échelons jusqu'au poste de directeur qu'il occupa de 1936 à 1951.

Comité International. — Depuis la 49^e session (octobre 1960), le bureau du Comité s'est réuni à plusieurs reprises au Pavillon de Breteuil en 1961 : les 23 et 24 janvier, puis à l'occasion de la Commission pour la révision de la Convention du Mètre les 20 et 21 mars, ensuite le 12 mai, les 15 et 16 août, et pendant la semaine précédant la présente session. Les principales questions urgentes examinées étaient la nomination de personnel, la demande du terrain pour le laboratoire des radiations ionisantes, le projet d'accord avec l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique.

Comités Consultatifs. — Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde a tenu sa 2^e session les 11 et 12 avril 1961. Le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes a tenu sa 3^e session les 3 et 4 octobre 1961; le Comité d'Électricité a tenu sa 9^e session le 5 octobre 1961. Les rapports de ces Comités Consultatifs vous sont soumis pour examen et approbation.

États adhérents à la Convention du Mètre et versements. — Le Vénézuéla, signataire de la Convention du Mètre en 1875 mais qui n'en faisait plus partie depuis 1906, est de nouveau membre de notre organisation depuis le 18 novembre 1960 et a acquitté ses cotisations.

L'Indonésie a notifié officiellement au Ministère des Affaires Étrangères de France son adhésion le 30 septembre 1960, mais n'a pas encore payé ses cotisations.

Le nombre des États participants est donc maintenant porté à 38.

Répondant à l'appel de la Résolution 2 de la Onzième Conférence Générale, deux États ont fait un versement anticipé : celui du Canada couvre les contributions normale et exceptionnelle de ce pays pour 1962, celui de l'Autriche correspond à sa contribution exceptionnelle pour 1962.

Laboratoire des radiations ionisantes. — La demande d'extension du terrain mis à la disposition du Comité International autour du Pavillon de Breteuil a été présentée le 7 novembre 1960 au Ministère des Affaires Étrangères de France. Malgré de nombreuses démarches, elle n'a pas encore obtenu satisfaction, à cause des réticences du Ministère d'État aux Affaires Culturelles chargé de la conservation du Parc National de Saint-Cloud.

Plusieurs locaux existants du Bureau International ont pu être rendus disponibles pour des installations provisoires qui ont permis au personnel de commencer à travailler.

Mr C. Garrett, dont les services avaient été généreusement offerts par le Canada grâce à l'action de Mr Howlett, a été empêché, par une assez grave maladie heureusement guérie maintenant, de venir au Bureau International comme prévu. Le bureau du Comité a décidé de le remplacer sans retard, car il était important de prouver que le Bureau International était capable d'agir rapidement; Mr A. Allisy, puis Mr V. Naggiar, l'un et l'autre de réputation internationale dans le domaine des radiations ionisantes, ont été engagés par le bureau du Comité, le premier comme Chercheur

principal, le second comme Adjoint; ces nominations devront être entérinées par le Comité. Ces engagements, ainsi que ceux d'une secrétaire et de deux assistants, ont pu être faits sans retard grâce au don de 35 000 \$ de la Ford Foundation.

Les dépenses d'appropriation des locaux provisoires et les achats du premier matériel sont supportés par le budget normal du Bureau International. Un don de matériel électronique, offert par le Commissariat à l'Énergie Atomique français, d'une valeur de 43 000 francs-or environ, a grandement aidé le démarrage des nouvelles activités du Bureau.

Je rappelle enfin que le 9 mars 1961, l'Université de Paris a fait don au Bureau International de l'Étalon international de Radium N° 5430.

Section des radiations ionisantes

Mr ASTIN, président du *Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes*, commente les points essentiels du troisième rapport de ce Comité Consultatif (voir p. 55). Il insiste plus particulièrement sur les principales tâches recommandées dès maintenant au Bureau International ainsi qu'aux quatre Groupes de travail dont la création s'est révélée particulièrement utile. Ces tâches immédiates concernent :

— la circulation de chambres d'ionisation entre divers laboratoires; les résultats des mesures seront examinés par le Bureau International et le Groupe de travail « Doses d'exposition »;

— la distribution de quatre radionuclides (^{32}P , ^{131}I , ^{60}Co , ^{198}Au), auxquels quatre autres radionuclides seront ajoutés par la suite; l'iode et le phosphore ont déjà été distribués et les résultats des mesures ont donné lieu à des rapports diffusés par les soins du Bureau International;

— la circulation de la source de neutrons Ra-Be (α, n) prêtée par le National Research Council d'Ottawa, et plus tard éventuellement celle d'une source au Pu-Be;

— le perfectionnement du système des étalons de radium Hönigschmid et l'inclusion de l'étalon national de l'U. R. S. S. dans les comparaisons.

En ce qui concerne le personnel de la Section des radiations ionisantes, le Comité Consultatif et ses Groupes de travail ont recommandé un effectif de 13 personnes; cinq personnes (1 Chercheur principal, 1 Adjoint, 2 Assistants et 1 Secrétaire) ont déjà été engagées. Pour les laboratoires et leurs services annexes, la superficie de 500 m² initialement prévue devra

être portée à 740 m²; cette augmentation de la superficie des laboratoires devra faire l'objet d'une étude financière sérieuse, afin de ne pas dépasser les crédits votés par la Onzième Conférence Générale.

Pour faciliter et accélérer la réalisation de ce programme initial, Mr ASTIN considère que le Comité International devrait s'efforcer, dans l'attente des fonds prévus, de solliciter des dons ou des prêts en faveur du Bureau International. Il cherche lui-même les moyens d'obtenir de tels dons aux États-Unis d'Amérique. Le Comité renouvelle à cette occasion ses vifs remerciements à la Ford Foundation pour son geste généreux, et il s'associe à la motion du Comité Consultatif exprimant ses remerciements au Commissariat à l'Énergie Atomique (France) pour le don important en matériel qu'il a fait au Bureau International. Récemment, le Bureau International a également reçu un compteur $4\pi\beta$ offert par la Physikalisch-Technische Bundesanstalt, et l'Union Minière du Haut-Katanga met à la disposition du Bureau, pour une période illimitée, une source Ra-Be (α, n) d'environ 200 mg.

Mr ALLISY (Bureau International) est invité à rendre compte au Comité des premières installations faites au Bureau et des travaux préparatoires en cours pour la comparaison des radio-nuclides et des sources de neutrons. L'objectif immédiat du Bureau est de pouvoir participer dès 1962 aux comparaisons internationales qu'il organise. Ces indications ont été complétées par une visite commentée des laboratoires.

Mr le PRÉSIDENT constate avec satisfaction le bon début de cette nouvelle Section du Bureau International, grâce à l'excellente coopération internationale déjà obtenue et à la collaboration fructueuse des Sections classiques du Bureau. Cette déclaration est accueillie avec des acclamations.

Règlement du Comité Consultatif et des Groupes de travail.

Le Comité a approuvé les propositions du Comité Consultatif concernant le mode de fonctionnement des Groupes de travail dont les présidents devront être choisis de préférence parmi les membres du Comité Consultatif, afin d'assurer la liaison nécessaire avec le Comité International.

Le Comité est également informé d'un projet de règlement pour le Comité Consultatif des Radiations Ionisantes, présenté par l'U. R. S. S. Étant donné qu'un règlement commun existe déjà pour tous les Comités Consultatifs (*Procès-Verbaux*, 1952, 23-A, p. 108), les propositions présentées seront étudiées et le Comité pourrait prendre une décision à sa prochaine session en 1962.

Relations avec les organisations internationales.

Le Comité estime qu'une collaboration étroite avec les organisations internationales est essentielle.

L'autorité du Bureau International pour l'établissement des étalons de base et l'unification internationale des mesures dans le domaine des radiations ionisantes doit être reconnue.

Le Bureau International coopérera notamment avec l'*Organisation Mondiale de la Santé*. Avec la *Commission Internationale des Unités et Mesures Radiologiques* (I. C. R. U.), les relations se poursuivent très intimement; cette Commission étudie en ce moment les questions concernant les définitions des unités et leurs symboles et présentera ses conclusions au Comité International.

Les relations avec l'*Agence Internationale de l'Énergie Atomique* (A. I. E. A.) font actuellement l'objet d'un projet d'accord proposé par l'A. I. E. A. Ce projet a été étudié et amendé par le bureau du Comité International en août 1961, puis soumis à tous les membres du Comité pour examen.

Après avoir entendu les observations de MM. ASTIN, DE BOER, CASSINIS, DANJON, HOWLETT, TERRIEN, VIEWEG et VOLET, et adopté deux amendements rédactionnels proposés par MM. BOURDOUN et STULLA-GÖTZ, le Comité décide, à la suite d'une intervention de Mr OTERO qui précise la structure organique de l'A. I. E. A., et sur la proposition de MM. ASTIN et HOWLETT, que l'accord entre l'A. I. E. A. et le Bureau International doit être conclu par un simple échange de lettres au niveau des directeurs de ces deux organisations.

L'A. I. E. A. et le Bureau International entretiennent déjà d'étroites relations : l'Agence est représentée à titre permanent au Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes et un membre du Comité International, Mr STULLA-GÖTZ, a représenté le Comité à titre d'observateur à l'Assemblée générale de l'A. I. E. A. en septembre 1961.

Relations avec les laboratoires étrangers.

Mr ASTIN estime que les Pays devraient désigner un seul laboratoire, de préférence le laboratoire national, pour assurer la liaison avec le Bureau International; cela permettrait d'éviter une dispersion des demandes présentées au Bureau.

Mr le PRÉSIDENT considère que cette proposition touche à la composition du Comité Consultatif. Dans certains Pays, le laboratoire national ne s'occupe pas forcément des étalons de mesure des radiations ionisantes, d'où la présence dans le Comité Consultatif, à côté de laboratoires nationaux, de différents laboratoires spécialisés.

Il apparaît toutefois souhaitable que la représentation d'un pays dans les Comités Consultatifs soit limitée au laboratoire national ou à un seul laboratoire spécialisé. Cette prise de position ne vise aucunement à chercher à centraliser les travaux des laboratoires étrangers, mais uniquement à faciliter les relations du Bureau International avec ces laboratoires par l'intermédiaire d'un laboratoire qui jouerait un rôle central sur le plan national.

Terrain pour les nouveaux laboratoires.

Mr le PRÉSIDENT rend compte des nombreuses démarches effectuées auprès des Services et Ministères français compétents, conformément à la Résolution 2 de la Onzième Conférence Générale, pour obtenir une extension du terrain mis à la disposition du Comité International dans le Parc de Saint-Cloud en vue de la construction de nouveaux laboratoires pour la Section des radiations ionisantes. Certaines objections et oppositions à cette extension de terrain n'ont malheureusement pas encore permis d'obtenir une décision.

Après avoir entendu les observations de MM. ASTIN, BARRELL, CASSINIS, DANJON, VIEWEG et VOLET, le Comité estime que le Pavillon de Breteuil a acquis une importance culturelle mondiale et qu'il serait très regrettable que le Bureau International soit contraint de quitter ce lieu. Les diverses Sections du Bureau sont en outre interdépendantes et ne peuvent être séparées. Un transfert des installations du Bureau entraînerait par ailleurs des dépenses très importantes et un arrêt prolongé des activités métrologiques.

Conscient de l'urgence de la construction des nouveaux laboratoires, le Comité espère qu'une décision finale favorable interviendra très prochainement; il fait confiance à son président et à son bureau pour mener à bien les ultimes démarches nécessaires et adopte le vœu suivant :

VŒU

Le Comité International des Poids et Mesures réuni en séance au Pavillon de Breteuil le 12 octobre 1961,

ayant pris connaissance de l'état des négociations engagées avec le Gouvernement français, conformément au vœu exprimé par la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures dans sa Résolution 2 tendant à obtenir une extension du terrain attenant au Pavillon de Breteuil,

approuve les démarches effectuées par son bureau de la présidence et par la direction du Bureau International,

prie le Gouvernement français, qui, depuis 1875, a donné tant de marques de sollicitude au Bureau International des Poids et Mesures, de prendre toutes dispositions utiles afin que le Bureau soit rapidement mis en mesure d'entreprendre la tâche d'une haute importance scientifique et internationale que lui a confiée la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures.

**Travaux des Comités Consultatifs
et du Bureau International**

Définition de la Seconde.

Mr DANJON, président du *Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde*, rend compte des travaux de la deuxième session de ce Comité Consultatif (*voir Rapport*, p. 43). De grands progrès ont été accomplis depuis la première session en 1957 et les comparaisons d'étalons atomiques de fréquence se sont multipliées dans le monde; les étalons (masers à ammoniac, résonateurs à césium, Atomichrons) ont été perfectionnés et des recherches sont en cours sur de nouveaux types d'étalons.

Malgré l'importance et l'intérêt des comparaisons effectuées, le choix d'une transition déterminée pour une définition physique de la seconde apparaît encore prématuré. Le passage d'une fréquence atomique au temps astronomique est par ailleurs une opération délicate qui ne peut s'effectuer que par l'intermédiaire de garde-temps; les erreurs inhérentes aux méthodes

d'intégration entraînent également une perte de précision, d'où la nécessité de normaliser ces méthodes. Il ne semble pas possible, pour le moment, de raccorder avec une précision meilleure que 10^{-10} les définitions actuelle et future de la seconde. Les tables de Newcomb ne sont du reste pas exemptes d'erreurs et leur révision est en cours; sur certains points, il semble que la théorie de Le Verrier soit plus parfaite que celle de Newcomb.

En ce qui concerne la détermination du temps des éphémérides, Mr DANJON souhaiterait que les observations sur le mouvement de la Lune rassemblées au U. S. Naval Observatory soient communiquées. Mr ASTIN promet d'intervenir dans ce sens et de faire tout son possible pour que la demande de Mr Danjon soit satisfaite.

Mr DANJON conclut en donnant lecture des trois recommandations du Comité Consultatif (p. 53) et indique que l'adoption d'une nouvelle définition de la seconde, pour laquelle les astronomes ne montrent pour le moment aucun empressement, devrait s'inspirer de la prudence avec laquelle le changement de la définition du mètre a été décidé. Mr OTERO approuve cette conclusion et cite à ce propos l'exemple de l'étalon primaire de lumière (corps noir), qui ne satisfait pas à toutes les qualités métrologiques requises d'un étalon.

Mr ASTIN rappelle que les physiciens ont besoin d'un étalon plus précis. Si la Conférence Générale de 1966 n'était pas en mesure de sanctionner une nouvelle définition de la seconde, il est à craindre que les physiciens n'adoptent une définition officieuse par un étalon physique. Cette situation regrettable conduirait à une dualité seconde astronomique-seconde physique que nous nous efforçons justement d'éviter.

En conclusion, Mr le PRÉSIDENT note que la tâche future du Comité Consultatif sera d'unifier les deux échelles actuelles : celle des astronomes, employée pour la mesure des grands intervalles de temps et celle des physiciens, employée pour la mesure des petits intervalles de temps.

Électricité.

Mr VIEWEG, qui a présidé la 9^e session du *Comité Consultatif d'Électricité*, commente brièvement les travaux de cette session (voir Rapport p. 59).

Étant donné l'intérêt croissant des mesures du coefficient gyromagnétique du proton, le Comité Consultatif a décidé de créer un Groupe de travail chargé d'étudier les méthodes de mesure et d'analyser les résultats obtenus pour cette constante atomique. Le Comité International approuve la création de ce Groupe de travail qui sera présidé par Mr P. Vigoureux, du National Physical Laboratory de Teddington.

Mr LECLERC (Bureau International) donne quelques indications sur les résultats des comparaisons 1960-1961 des étalons nationaux de résistance et de force électromotrice. Par rapport à l'unité BIPM, l'évolution moyenne depuis 1957 des unités conservées par les laboratoires nationaux est de $0,3 \mu\Omega$ pour la résistance et de $0,8 \mu V$ pour la force électromotrice.

Le Comité approuve les Rapports des trois Comités Consultatifs précédents.

Définition du Mètre.

Le Comité Consultatif pour la Définition du Mètre ne s'est pas réuni depuis 1957. Son président, Mr HOWLETT, a poursuivi par correspondance l'examen de certaines questions suivant le programme fixé par le Comité International, notamment celle du choix et de l'étalonnage de longueurs d'onde (Hg, Cd, Kr) devant constituer des étalons secondaires pour la métrologie.

Mr TERRIEN expose les travaux de la Section d'interférométrie du Bureau International, effectués avec la collaboration de J. Hamon. Un travail expérimental considérable a été fait avant l'adoption de la nouvelle définition du mètre. Depuis cette adoption, des améliorations ont été encore apportées aux installations et à l'interféromètre de Michelson. On a étudié, sur deux types de lampes, les corrections à apporter à la longueur d'onde étalon du Kr 86 pour obtenir la longueur d'onde théorique; on pense atteindre actuellement une exactitude de 2×10^{-9} dans les mesures. L'exactitude sur la réalisation du mètre est donc suffisante pour les années à venir et l'on peut considérer que la nouvelle définition du mètre est en avance sur les besoins scientifiques actuels.

On étudie également, en liaison avec le laboratoire de physique de la Sorbonne, les possibilités en absorption de la raie de résonance du Hg 198; d'après des expériences déjà effectuées,

une dissymétrie du profil spectral de cette radiation est décelée quand la tension de vapeur dépasse 0,05 mm Hg (tension de vapeur à 70°C environ).

Le Bureau a par ailleurs mesuré des longueurs d'onde étalons secondaires, conformément aux directives du Comité Consultatif.

L'Institut de Métrologie de l'U. R. S. S. a effectué des mesures sur le Cd 114; les résultats seront communiqués au Comité Consultatif.

Mr CARRÉ (Bureau International) donne quelques indications sur l'installation en cours du comparateur photoélectrique et interférentiel. L'important problème de la protection contre les vibrations a nécessité la détermination des fréquences propres de vibration du comparateur, l'étude des vibrations du sol et celle d'une suspension antivibratoire pour le socle du comparateur. Cette suspension, constituée de ressorts et d'amortisseurs, a été installée en juillet 1961 et a donné des résultats parfaitement satisfaisants.

Photométrie.

Mr OTERO, président du *Comité Consultatif de Photométrie*, passe en revue quelques points que le prochain Comité Consultatif aura à examiner, notamment :

— l'étalon primaire (corps noir), qui ne permet pas encore d'obtenir la précision souhaitée ainsi que le montrent les résultats de réalisations récentes dans plusieurs laboratoires nationaux;

— les valeurs de V_{λ} , adoptées en 1933 par le Comité International, devront être révisées.

Mr J. BONHOURE (Bureau International) indique les résultats provisoires de la quatrième comparaison des étalons nationaux d'intensité et de flux lumineux, où sont intervenus pour la première fois des étalons d'intensité lumineuse à 2 854°K. Sous réserve du contrôle de la stabilité des étalons voyageurs, il semble que la conservation des unités depuis 1956 soit assurée dans l'ensemble à mieux que $\pm 0,5 \%$; pour la candela à 2 854°K, la concordance entre les divers laboratoires est de l'ordre de $\pm 1 \%$.

Thermométrie.

Mr DE BOER, président du *Comité Consultatif de Thermométrie*, estime que les principales questions qui devront retenir l'attention du prochain Comité Consultatif concernent :

- la température thermodynamique des points de congélation de l'argent et de l'or;
- l'extension de l'Échelle Internationale Pratique jusqu'au point d'ébullition de l'hydrogène;
- l'inclusion de l'Échelle ${}^4\text{He}$ 1958 dans l'Échelle Internationale Pratique;
- une discussion sur l'échelle ${}^3\text{He}$.

Mr MOREAU (Bureau International) mentionne brièvement les progrès dans la fabrication de thermomètres à mercure de précision en quartz fondu et les résultats de travaux effectués en liaison avec le National Physical Laboratory de Teddington.

L'installation du Pont de Smith pour la réalisation de l'Échelle Internationale Pratique est terminée; la construction des appareils nécessaires (points fixes, manomètre interférentiel à mercure) est à l'étude.

Présidence, composition et prochaines sessions des Comités Consultatifs.

Mr VIEWEG, qui avait été désigné en 1952 comme président du Comité Consultatif d'Électricité, désire quitter cette présidence afin de se consacrer à celle du Comité International et de répartir les responsabilités entre ses collègues. Il propose à sa place Mr BOURDOUN qui accepte.

Le Comité approuve unanimement la désignation de Mr BOURDOUN comme président du Comité Consultatif d'Électricité.

Le Comité estime que les présidents des Groupes de travail des Comités Consultatifs doivent siéger de plein droit au sein de leur Comité correspondant. C'est ainsi, par exemple, que Mr Geiger, président du Groupe de travail « Sources étalons de neutrons », doit être considéré comme membre du Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes.

Une suggestion, concernant une personnalité espagnole (dont Mr OTERO souligne la qualité des travaux scientifiques) désireuse

de siéger au Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes, n'est pas acceptée en raison des dispositions restrictives prises par le Comité International au sujet du nombre des membres de chaque Comité Consultatif. Un laboratoire espagnol est en effet déjà membre dudit Comité Consultatif.

Le « National Standards Laboratory » d'Australie est ajouté à la liste des membres des Comités Consultatifs de Thermométrie et de Photométrie.

Les « Radio Research Laboratories » de Tokyo sont ajoutés à la liste des membres du Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde.

Mr OTERO envisage de convoquer le Comité Consultatif de Photométrie en avril 1962; Mr DE BOER et Mr HOWLETT prévoient une session du Comité Consultatif de Thermométrie et du Comité Consultatif pour la Définition du Mètre à la fin de septembre 1962.

Élection au Comité International

Le décès de K. S. Krishnan crée une vacance au sein du Comité International. Il est de règle au Comité International d'assurer une certaine rotation des nationalités; mais, étant donné le peu de temps que notre collègue de nationalité indienne a siégé au Comité et compte tenu de l'effort poursuivi par l'Inde pour moderniser ses poids et mesures sur la base du Système Métrique, Mr le PRÉSIDENT suggère que l'on attende la désignation du futur directeur du National Physical Laboratory of India avant de procéder à l'élection.

Cette proposition, appuyée par MM. BOURDOUN et OTERO, est unanimement approuvée.

Rapport de la Commission Administrative et Budget pour 1962

La Commission a tenu une séance au Pavillon de Breteuil le 9 octobre 1961 à 15^h.

Étaient présents : MM. DE BOER (Président), STULLA-GÖTZ (Rapporteur), ASTIN, CASSINIS, ESSERMAN, SANDOVAL VALLARTA, Membres de la Commission. Assistaient à la séance : MM. BARRELL, HOWLETT, VOLET, TERRIEN et WAIT (interprète).

I. — PROJET DE BUDGET *ORDINAIRE* POUR 1962 (en francs-or)

	Budget voté pour 1960 (a)	Recettes et dépenses effectives en 1960 (b)	Budget voté pour 1961 (c)	Budget proposé pour 1962 (d)	Observations sur le projet pour 1962
RECETTES.					
Contributions ordinaires des États.....	400 000	428 351	413 000	915 000	Y compris l'Indonésie et le Vénézuéla
Intérêts des fonds.....	2 000	3 470	1 000	1 000	
Taxes de vérification.....	6 000	11 462	6 000	6 000	
	<u>408 000</u>	<u>443 283</u>	<u>420 000</u>	<u>922 000</u>	
DÉPENSES.					
A. Personnel :					
Traitements, indemnités, charges de famille.....	265 000	269 022	300 000	400 000	Les fonds de la « Ford Foundation » seront épuisés vers avril 1962. Le budget ordinaire sup- portera à ce moment les traitements de la Section des radiations
B. Indemnité du Secrétaire	3 000	3 000	3 000	3 000	
C. Frais généraux d'administration :					
Bâtiments.....	35 000	28 815	35 000	80 000	Nécessité d'un pro- gramme de réfection des façades et des toitures des bâtiments
Mobilier	2 500	573	2 500	2 500	

Chauffage, éclairage, force motrice...	18 000	16 275	18 000	20 000
Primes d'assurance	1 500	1 555	1 500	2 500
Bibliothèque	3 000	3 875	4 000	5 000
Impressions et publications	7 000	6 845	16 000	16 000
Frais de bureau	7 000	12 760	8 000	16 000
Voyages	4 000	304	4 000	4 000
Frais divers et imprévus	3 000	3 222	3 000	3 000 ⁽²⁾
Versement à la Caisse de Retraites...	15 000	15 000	30 000	45 000
	<u>408 000</u>	<u>478 622</u>	<u>500 000</u>	<u>922 000</u>

reste compressible en cas de défaillances dans le versement des contributions ou, au contraire, pouvant supporter une fraction des dépenses du futur laboratoire

Même remarque qu'au chapitre « Traitements »

Réserves de la Caisse nettement insuffisantes

(1) (2) Modifications proposées par la Commission Administrative : (1) 228 000, (2) 100 000 francs-or.

II. — BUDGET EXTRAORDINAIRE POUR 1962

(Construction et équipement du nouveau laboratoire)

Comme pour le budget ordinaire, les recettes prévues pour le budget extraordinaire s'élèveront à 915 000 francs-or si les États acquittent ponctuellement leurs contributions. Les ressources seront affectées à deux chapitres de dépenses : « Nouveaux bâtiments » et « Équipement scientifique ».

Quant aux dépenses, il n'est pas possible, dans l'état actuel des négociations concernant l'extension du territoire du Bureau, d'en établir le détail.

La Commission a étudié le rapport de l'expert-comptable concernant l'exercice 1960 du Bureau International.

Pour éviter des malentendus, la Commission recommande de changer le nom du Compte III du Bilan en « Fonds spécial pour l'amélioration du matériel scientifique », ce compte étant alimenté par les contributions d'entrée des nouveaux États membres.

En outre, on remarque qu'il y a un dépassement très important du montant prévu pour le poste « Laboratoire ». Ce dépassement a été rendu nécessaire par la construction du soubassement en béton armé du comparateur photoélectrique et par diverses améliorations apportées à des instruments scientifiques. Il est souhaité qu'un dépassement d'une telle importance soit spécialement souligné dans le rapport de l'expert-comptable. Pour le poste « Frais de bureau », le dépassement s'explique par les dépenses supplémentaires résultant de la préparation et de la réunion de la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures.

Les dépenses pour voyages ont été beaucoup plus faibles que prévu, parce qu'en 1960 les frais de certains voyages ont pu être couverts par des subventions extérieures.

Concernant le paiement des contributions arriérées dues par l'Uruguay, le Directeur informe la Commission que cette question a été réglée d'une façon satisfaisante, au cours de l'exercice 1961.

Mr le Président exprime les vifs remerciements de la Commission au Directeur ainsi qu'à Mr Jeannin pour la conduite de la comptabilité; en conséquence, la Commission recommande de décharger le Directeur pour l'exercice 1960.

La Commission a étudié ensuite le projet de budget ordinaire pour 1962. Par suite de l'entrée de l'Indonésie et du Vénézuéla dans notre Organisation, le total des contributions ordinaires des États dépasse de 15 000 francs-or le montant de 900 000 francs-or accepté par la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures. L'augmentation de 300 000 à 400 000 francs-or du poste « Personnel » est nécessaire pour couvrir le traitement du personnel de la Section des Radiations Ionisantes.

En général, la Commission considère qu'il est nécessaire d'avoir dans le budget un poste « imprévus », équivalant à environ 5 % du budget total (soit 50 000 francs-or).

Cependant, en connexion avec le programme futur concernant les laboratoires de la Section des Radiations Ionisantes, il semble sage, dans le budget 1962, d'augmenter ce poste « imprévus » jusqu'à 10 %. Pour cette raison, la Commission recommande d'augmenter le poste « Frais divers et imprévus » de 3 000 francs-or à 100 000 francs-or et de diminuer le poste « Laboratoire et atelier » de 325 000 francs-or à 228 000 francs-or.

La Commission exprime l'opinion que le bureau du Comité devrait être chargé d'établir un budget plus détaillé pour l'utili-

sation de cette somme de 228 000 francs-or. Ce budget plus détaillé devrait comporter des directives pour son exécution. Des réajustements pourraient lui être apportés; cependant toute modification importante devrait être préalablement sanctionnée par le bureau du Comité.

Dans le budget extraordinaire de 1 800 000 francs-or pour les années 1962 et 1963, on considère comme nécessaire que soit réservée une somme de 1 200 000 francs-or pour la construction des laboratoires en prévision d'un dépassement éventuel des estimations antérieures.

Suivant une proposition du Directeur, la Commission recommande de réviser aussitôt que possible le statut du personnel afin de mieux l'adapter aux conditions de fonctionnement d'un institut moderne. Ce statut pourrait classer le personnel en catégories scientifique, technique et administrative, fixer les traitements correspondants (avec maximum, minimum et augmentations annuelles), ainsi que les conditions requises pour chaque nomination ou promotion.

En ce qui concerne l'allocation familiale pour les enfants, la Commission recommande de payer au personnel féminin marié la différence entre l'allocation normale du Bureau International et celle qui est éventuellement perçue par le mari de l'employée.

Le Rapporteur,
J. STULLA-GÖTZ

Le Président,
J. DE BOER

Au sujet du budget, Mr le PRÉSIDENT indique qu'il lui paraît nécessaire de le présenter avec plus de détails. Les réunions périodiques du bureau du Comité devront être maintenues afin d'assurer une coopération fréquente avec le directeur du Bureau.

Un échange de vues, auquel participent MM. le PRÉSIDENT, ASTIN, DE BOER, CASSINIS, DANJON, HOWLETT, OTERO, STULLA-GÖTZ, TERRIEN et VOLET, a lieu sur la répartition des crédits pour la construction des nouveaux laboratoires et leur équipement matériel.

Mr ASTIN souhaiterait vivement une limitation des dépenses en matériel, afin de réserver à la construction des laboratoires une part importante de la totalité des crédits prévus (1 800 000 francs-or). Le matériel pourrait être acheté suivant un ordre de priorité; le matériel en première priorité serait financé sur le budget exceptionnel, celui de seconde priorité pourrait l'être sur le budget ordinaire ou provenir de dons. Plusieurs membres considèrent toutefois qu'une évaluation des dépenses

propres aux constructions est actuellement prématurée, tant que le terrain n'aura pas été obtenu.

Le Comité estime que cette question de répartition des crédits entre les postes « constructions » et « matériel » devra être soigneusement étudiée par le bureau du Comité; ce dernier devra également, en liaison avec le président du Comité Consultatif pour les Radiations Ionisantes, examiner les contrats relatifs à la construction des laboratoires en vue de leur approbation. On pourra aussi tenir compte du fait que certains services des futurs laboratoires, qui feront partie de l'ensemble du Bureau International, constitueront peut-être des services généraux du Bureau actuel; ce regroupement de certains services autoriserait à imputer une partie des dépenses sur le budget ordinaire.

Sur les autres points du Rapport, le Comité approuve la proposition relative aux allocations familiales en faveur du personnel féminin marié. En ce qui concerne la révision du statut du personnel, le Directeur du Bureau et le Directeur désigné établiront un projet qui sera d'abord présenté à la Commission Administrative, puis soumis au Comité International.

Le Comité décharge le Directeur du Bureau pour sa gestion financière de l'exercice 1960 et approuve à l'unanimité le Rapport de la Commission Administrative et le budget proposé pour 1962 (colonne *d* du tableau de la page 24, compte tenu des deux modifications apportées par la Commission Administrative aux postes « Laboratoire et Atelier » et « Frais divers et imprévus »).

Personnel du Bureau International

Le Rapport du Secrétaire a déjà mentionné (p. 13) l'engagement en 1961 de cinq personnes (dont 1 Chercheur principal et 1 Adjoint) pour la Section des radiations ionisantes.

Mr BOURDOUN présente, au nom du Service métrologique de l'U. R. S. S., la candidature de Mr M. A. Bykov, Chef du laboratoire des étalons des grandeurs électriques et magnétiques de l'Institut de Métrologie de Moscou, au poste de sous-directeur du Bureau International. Le Comité recevra ultérieurement des renseignements plus détaillés sur le *curriculum vitæ* de ce candidat.

Le Comité estime, au cas où cette candidature serait confirmée, que la position d'Adjoint avec un traitement annuel de 12 000 francs-or pourraient être proposés à Mr Bykov à partir du 1^{er} février 1962.

L'Institut de Métrologie D. I. Mendéléev a par ailleurs l'intention de présenter deux candidatures de collaborateurs pour la Section des radiations ionisantes.

Mr BARRELL indique que le National Physical Laboratory se propose d'envoyer au Bureau International un physicien qui travaillera à la Section d'interférométrie pour une durée de six mois.

Rapport de la Commission pour la révision de la Convention du Mètre

La Commission s'est réunie le lundi 20 mars 1961, à 10^h, au Pavillon de Breteuil, et le mardi 21 mars 1961, à 9^h30 et à 14^h30, au Ministère des Affaires Étrangères, 19 avenue Kléber à Paris, sous la présidence de Mr ASTIN.

Étaient présents : MM. ASTIN (assisté de Mr M. H. A. VAN HEUVEN), BARRELL (assisté de Mr D. ANDERSON), BOURDOUN (assisté de Mr I. V. MAKAREVITCH), CASSINIS, VIEWEG (assisté de Mr A. STRECKER) et VOLET, Membres de la Commission.

Assistaient également aux séances : Mr HOWLETT, Vice-Président du Comité International, MM. GASCUEL, Sous-Directeur des Unions Internationales au Ministère des Affaires Étrangères de France, et G. W. MAAS GEESTERANUS, de la Direction des Traités du Ministère des Affaires Étrangères des Pays-Bas, invités, Mr TERRIEN, Sous-Directeur du Bureau International, et les interprètes MM. BASKAEV et WAIT.

MM. DE BOER, DANJON et NUSSBERGER, Membres de la Commission, s'étaient excusés.

Deux thèses ont été exprimées. Selon une première thèse, soutenue par MM. Bourdoun, Cassinis, Howlett, Vieweg et Volet, et aussi par Mr Danjon qui a fait part de son opinion par téléphone, les questions essentielles, qui rendaient nécessaire, pensait-on auparavant, une révision de la Convention du Mètre, c'est-à-dire une plus large définition des tâches du Bureau International, l'accroissement de la dotation, et la réforme du mode de répartition des contributions, ont été résolues par la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures. Les observations que les délégués à la Conférence avaient été priés d'envoyer avant le 1^{er} février 1961 n'ont été reçues qu'en très petit nombre, puisque seuls les délégués du Danemark, de l'Espagne, du

Royaume-Uni, de l'Autriche, des États-Unis d'Amérique, de la France, et, en cours de session, de la République Fédérale d'Allemagne, ont envoyé des documents. Quoique l'intervalle de cinq mois ait été relativement court depuis la clôture de la Onzième Conférence Générale, cette rareté des réponses semble être motivée par le peu d'intérêt que suscite actuellement la question de la révision de la Convention du Mètre et confirme que ce traité de 1875, révisé en 1921, bien qu'il soit le premier qui ait institué un laboratoire international, permet toujours d'assurer une vie normale à ce laboratoire. Bien entendu, il ne faudrait pourtant pas négliger d'examiner et de discuter les grandes lignes des propositions très bien étudiées qui sont contenues dans les documents reçus. Mais avant de pouvoir établir un nouveau projet de Convention il faudrait connaître l'opinion de tous, ou presque tous les Gouvernements.

Mr Bourdoun a proposé que le Rapport de la Commission au Comité International soit adopté à peu près dans les termes suivants, avec un complément éventuel qui serait ajouté après discussion des propositions reçues récemment :

« La Commission pour la révision de la Convention du Mètre tenant sa séance le 20 mars 1961 sous la présidence de Mr Astin, après un échange de vues sur les questions concernant la révision de la Convention du Mètre, et vu qu'un certain nombre de décisions concernant les questions essentielles de l'Organisation ont été prises par la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures,

constate qu'au moment actuel, il n'y a pas urgence de révision de la Convention du Mètre et recommande au Comité International des Poids et Mesures de demander à tous les Gouvernements signataires de la Convention de faire savoir leur point de vue sur la question dans un délai de six mois. »

Mr Barrell, tout en reconnaissant que la révision de la Convention du Mètre ne semble plus intéresser beaucoup les Gouvernements, préfère pourtant se rallier à la seconde thèse, soutenue par Mr Astin et par Mr Maas Geesteranus, selon laquelle le mandat donné au Comité International par la résolution 16 de la Onzième Conférence Générale signifie que la Commission doit s'efforcer de mettre au point le projet d'une nouvelle Convention, en tenant compte des études antérieures et des observations reçues. La Onzième Conférence Générale a bien trouvé une solution aux problèmes essentiels, malgré les défauts de la Convention en vigueur; les craintes de ne pas aboutir ont été vaines en 1960, mais est-il sage de compter sur la répétition d'un semblable miracle pour résoudre les difficultés à venir ? Réviser la Convention n'est pas très urgent, mais est certainement utile. Plusieurs experts juristes sont venus pour aider la Commission dans cette

tâche. Ils pourraient au moins faire une synthèse critique des diverses propositions; celles-ci sont peu nombreuses, mais il se peut que beaucoup de Gouvernements attendent, pour exprimer un avis, un nouveau texte qui leur serait soumis par le Comité International à la lumière des discussions de la Onzième Conférence Générale. Mr Astin a présenté à la Commission, à titre d'amendement à la proposition de Mr Bourdoun, le projet d'une recommandation au Comité International, dont les paragraphes ont été discutés un à un, certains étant amendés, d'autres supprimés.

La discussion a porté principalement sur la phrase :

« ... reconnaissant également que si le document présenté à la Onzième Conférence Générale (Annexe 3, p. 119) comporte beaucoup de questions sur lesquelles l'accord a été pratiquement obtenu, il ne constitue pas, sous sa forme actuelle, une base convenable qui puisse être examinée et discutée utilement en vue d'une révision de la Convention du Mètre »,

et sur la proposition suivante :

« ... 3^o Demande au Comité International de diffuser le projet de révision annexé, préparé sur la base des deux documents présentés à la Onzième Conférence Générale (Annexes 1 et 3) et des commentaires à l'Annexe 3, p. 119 ».

Mr Astin a demandé si la Commission acceptait que les experts juristes présents préparent le projet de révision annexé cité dans la proposition ci-dessus; ce travail ne serait qu'une mise en ordre, sans décision à prendre. A cette question soumise au vote, la majorité répond négativement, pour le motif que ce travail ne peut donner un résultat utile, la Commission étant incapable, pour le moment, de donner aux experts juristes des directives pour la recherche de compromis entre des désirs trop divers et parfois contradictoires.

Le projet de recommandation de Mr Astin, modifié par la Commission, a été adopté dans son ensemble sous la forme ci-dessous, à la majorité de quatre voix contre deux, celles de MM. Astin et Barrell; Mr Astin a déclaré qu'il n'approuvait pas cette recommandation, pourtant présentée par lui, parce que les amendements adoptés au cours de la discussion en ont supprimé des parties qu'il considère comme importantes.

Recommandation

La Commission pour la Révision de la Convention du Mètre, réunie les 20 et 21 mars 1961 sous la présidence de Mr Astin, à la suite de la Résolution 16 de la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures qui donnait mandat au Comité International des Poids et Mesures de poursuivre ses

études en vue d'aboutir le plus tôt possible à un projet de révision de la Convention du Mètre qui reçoive l'assentiment de toutes les Parties Contractantes,

après avoir procédé à un échange de vues sur les questions concernant la révision de la Convention du Mètre,

considérant qu'un petit nombre seulement de réponses sur cette révision de la Convention du Mètre ont été reçues depuis la clôture de la Onzième Conférence Générale,

considérant également que le délai n'a pas été suffisant pour une étude attentive des questions laissées en suspens par la Conférence Générale,

constatant que la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures a été capable de résoudre plusieurs problèmes urgents dans le cadre de la Convention du Mètre en vigueur, et que l'Article 12 de cette Convention demande un commun accord sur toutes les modifications à apporter à celle-ci,

reconnaisant cependant que d'autres problèmes importants peuvent rendre désirable une révision de la Convention du Mètre,

1^o exprime l'opinion qu'il n'y a pas, pour le moment, de nécessité impérieuse de réviser la Convention du Mètre,

2^o recommande au Comité International de prier les Gouvernements parties à la Convention du Mètre d'exprimer dans un délai de six mois leur point de vue sur l'opportunité d'une révision de la Convention du Mètre, et dans l'affirmative, sur les modifications à y apporter.

Mr Vieweg, Président du Comité International des Poids et Mesures, a vivement remercié les Membres de la Commission et particulièrement Mr Astin qui, malgré ses fortes convictions personnelles, a dirigé les débats avec une parfaite impartialité.

Le Rapporteur,

J. TERRIEN

Le Président,

A. V. ASTIN

Après examen de ce Rapport la majorité des membres du Comité, notamment MM. BOURDOUN, CASSINIS, DANJON, OTERO, VIEWEG, estiment qu'il n'y a pas actuellement urgence de modifier la Convention du Mètre. Mr ASTIN maintient par contre son point de vue personnel sur la nécessité d'une révision; si certains articles de la Convention actuelle ne sont pas suffisamment explicites, d'autres apparaissent trop limitatifs; c'est ainsi que l'exigence de l'unanimité (Article 6 du Règlement annexé) risque d'être une source continue de difficultés pour l'avenir.

Avant de passer à l'approbation de la recommandation de la Commission, le Comité modifie le dernier alinéa (2^o) en ajoutant, sur la proposition de Mr DE BOER, les mots « pour le

moment » après « ... sur l'opportunité d'une révision de la Convention du Mètre ». Ainsi modifiée, la recommandation est adoptée à l'unanimité, sauf par Mr ASTIN qui vote contre.

Les Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre seront informés de cette recommandation par le bureau du Comité International. Le texte actuel de la Convention du Mètre sera par ailleurs imprimé de nouveau et mis à jour par l'adjonction, en notes, des modifications qui résultent des décisions des différentes Conférences Générales.

Système gravimétrique. Litre et décimètre cube

Dans le cadre des résolutions 11 et 13 de la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures, Mr STULLA-GÖTZ présente sur ces questions deux propositions du laboratoire métrologique d'Autriche (*voir* Annexe 1, p. 65).

Au sujet du *système gravimétrique* qui devra bientôt remplacer le système de Potsdam, Mr VOLET pense qu'il n'y a pas d'autre moyen de le définir, comme autrefois, qu'en choisissant un point et en convenant que la pesanteur en ce point a une valeur déterminée. Il souhaite que ce point soit choisi au Pavillon de Breteuil avec une valeur de la pesanteur résultant d'une compensation des déterminations les plus exactes connues.

Mr CASSINIS estime que le nouveau système doit être défini par la valeur de la constante qui figure dans la formule internationale, valeur qui devra être adoptée après compensation générale des mesures absolues.

Mr DANJON n'est pas favorable à l'emploi d'une formule pour passer de la valeur du g Potsdam à celle du Système international; le terme correctif dépend en effet de l'aplatissement de la Terre qui n'est pas encore connu avec suffisamment de précision. Il préfère voir adopter une valeur de g en un point déterminé.

Mr BARRELL fait remarquer que le changement du g normal entraînerait des modifications non négligeables pour la valeur de certains points fixes en thermométrie de précision. Mr STULLA-GÖTZ est d'accord sur ce point; les remarques de son laboratoire ne concernaient que la métrologie pratique et courante.

Mr le PRÉSIDENT ne pense pas qu'une décision puisse être prise dès maintenant. Il demande à ses collègues d'examiner cette question qui sera discutée de nouveau dans une prochaine session.

En ce qui concerne le *litre*, la décision de la Troisième Conférence Générale (1901) est actuellement une gêne. Toutes les mesures de volume devraient être exprimées maintenant en unités SI.

Pour MM. ASTIN, DANJON et SANDOVAL VALLARTA, il faudrait éliminer le litre « pour les déterminations de haute précision », et formuler une nouvelle définition en fonction du décimètre cube. Mais seule une Conférence Générale peut abroger une définition prise par une Conférence antérieure.

Mr VOLET pense qu'il suffirait de convenir de ne plus utiliser le litre en métrologie de précision. Il est persuadé que pour la métrologie pratique, la confusion entre le litre et le décimètre cube n'a aucune importance.

Mr STULLA-GÖTZ ne partage pas cette opinion. La différence de 28×10^{-6} entre le litre et le décimètre cube intervient dans la métrologie des verreries de laboratoire, et l'Autriche a demandé au Comité International de Métrologie Légale de remplacer le millilitre par le centimètre cube pour la graduation des pipettes, seringues, etc. Il insiste donc pour que le Comité prenne une décision sur laquelle la Métrologie Légale puisse s'appuyer.

Dans l'attente d'une décision de la Conférence Générale, le Comité adopte à l'unanimité la recommandation suivante :

RECOMMANDATION

Le Comité International des Poids et Mesures recommande que les résultats des mesures précises de volume soient exprimés en unités du Système International et non en litres.

Grandeurs et unités des radiations ionisantes

D'après la résolution 4 de la Onzième Conférence Générale, le Comité International a le mandat de prendre des décisions sur les définitions et symboles des unités de mesure des radiations ionisantes. Dans ce sens, Mr DE BOER souhaite vivement

que le Comité sanctionne un symbole pour le *curie*; en effet, si la définition de cette unité est bien établie internationalement, il n'en est pas de même de son symbole. Après avoir passé en revue les différentes possibilités qui s'offrent, Mr DE BOER propose, en accord avec la Commission S. U. N. de l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée, le symbole Cur.

Mr ASTIN rappelle que l'I. C. R. U. s'occupe déjà des définitions et des symboles des unités des radiations ionisantes et qu'il vient d'être décidé à cette session (p. 16) que cette organisation serait préalablement consultée avant de décider sur ces questions. Il s'oppose au symbole Cur qui serait du reste rejeté par les pays de langue anglaise, ainsi que l'a déjà mentionné Mr BARRELL (*Procès-Verbaux*, 1960, 27, p. 22); Mr SANDOVAL VALLARTA pense qu'il en serait de même en Amérique latine.

Devant l'opposition au symbole Cur et étant donné que le symbole c ne serait pas conforme aux recommandations de la Neuvième Conférence Générale (1948, p. 70) et de l'I. S. O., Mr DE BOER envisagerait favorablement le symbole Ci adopté dans le récent décret français (mai 1961) sur les unités de mesure. Il demande donc que le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes et l'I. C. R. U. prennent position sur cette dernière proposition (1).

Questions diverses

Proposition de création d'un Comité Consultatif provisoire pour les étalons de mesure des radiofréquences.

Mr ASTIN présente la proposition suivante :

Projet de proposition

I. Considérant la rapidité avec laquelle se développent les branches de la science et de la technique dans lesquelles les radiofréquences sont utilisées, ainsi que l'évolution des problèmes liés à l'échange international de données techniques et d'instruments mettant en œuvre les grandeurs dans le domaine des radiofréquences,

(1) Par une lettre du 8 novembre 1961, Mr de Boer indique qu'après avoir reconsidéré la question, la Commission S. U. N. de l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée recommande l'adoption du symbole Ci.

le Comité International des Poids et Mesures approuve la création d'un Comité Consultatif provisoire pour les Étalons de Mesure des grandeurs dans le domaine des radiofréquences pour atteindre les buts suivants :

1. étudier la nécessité pour le Bureau International des Poids et Mesures d'élaborer un programme dans le domaine des étalons de mesure des radiofréquences;
2. déterminer si cette nécessité justifie :
 - a. l'établissement d'un programme du Bureau International pour répondre au besoin d'étalons internationaux nécessaires à la mesure des grandeurs dans le domaine des radiofréquences;
 - b. une estimation des besoins en personnel, laboratoires, matériel, et du budget nécessaire à la réalisation dudit programme;
 - c. la désignation des membres d'un Comité Consultatif permanent pour les Étalons de Mesure des grandeurs dans le domaine des radiofréquences.

II. Considérant l'intérêt porté par d'autres organismes internationaux à la question des mesures dans le domaine des radiofréquences, le Comité International invite les représentants des organismes suivants à nommer des délégués comme membres du Comité Consultatif provisoire :

L'Union Radioscopique Internationale (U. R. S. I.);
La Commission Électrotechnique Internationale (C. E. I.);
L'Union Internationale des Télécommunications (U. I. T.);
L'Organisation Internationale de Normalisation (I. S. O.);
L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (O. I. M. L.).

Cette proposition est motivée par l'importance de plus en plus grande des mesures en haute fréquence qui nécessite leur unification, et par le développement des unités électriques qui seront probablement d'ici une vingtaine d'années définies par le moyen de phénomènes physiques liés à des fréquences radio-électriques. Il apparaît donc souhaitable que le Bureau International soit appelé à remplir dans le domaine des radiofréquences un rôle comparable à celui qu'il commence à assumer dans le domaine des radiations ionisantes.

Deux suggestions sont faites pour l'étude préliminaire de cette question : création d'un Groupe de travail au sein d'un Comité Consultatif existant, celui d'Électricité par exemple; création d'une Commission mixte qui comprendrait également Mr Astin et le président du Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde.

Mr BOURDOUN note tout l'intérêt de la proposition de Mr Astin, mais il estime, avec Mr OTERO, qu'elle devrait être précisée pour être examinée plus en détail; la création d'un Comité

Consultatif provisoire et les autres solutions proposées paraissent donc prématurées. Il suggère en conséquence que cette question fasse l'objet d'une première étude par correspondance pour être examinée ensuite à la prochaine session du Comité International.

Mr ASTIN accepte cette procédure. Il n'envisageait pas que le Comité prenne une décision à cette session et il souhaite que sa proposition retienne l'attention du président du Comité Consultatif d'Électricité. Le Comité demande donc à Mr BOURDOUN de préparer une proposition sur cette question pour la prochaine session du Comité International, après avoir recueilli préalablement les opinions des membres du Comité Consultatif d'Électricité et des organisations internationales intéressées.

Accord de siège.

Conformément à la résolution 15 de la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures, des démarches ont été effectuées en vue de la négociation d'un accord de siège avec le Gouvernement français; un projet est actuellement à l'étude.

Publications du Bureau International.

Considérant le grand développement des publications du Bureau (procès-verbaux, rapports et annexes du Comité International et de ses six Comités Consultatifs), le Comité décide :

1^o Les procès-verbaux des séances du Comité International seront allégés et simplifiés dans toute la mesure du possible.

2^o Les procès-verbaux détaillés des séances des Comités Consultatifs sont supprimés. Il sera simplement établi, à chaque session d'un Comité Consultatif, un Rapport suffisamment complet qui sera présenté, comme par le passé, au Comité International et qui tiendra lieu en même temps de procès-verbal simplifié. Ce Rapport sera distribué aux membres du Comité Consultatif, puis imprimé dans les publications du Bureau International.

Signatures pour le Bureau.

Par suite du changement de directeur le 1^{er} janvier 1962, le Comité décide à l'unanimité que la signature pour les opérations bancaires du Bureau International est donnée à :

Mr J. Terrien agissant seul ou à

MM. A. Bonhoure, G. Leclerc, A. Jeannin, signant deux à deux.

Au terme de cette 50^e session, Mr HOWLETT se fait l'interprète de tous ses collègues pour remercier Mr le Président de son amabilité et pour la compétence avec laquelle il a dirigé les discussions.

Mr SANDOVAL VALLARTA, qui vient de siéger pour la première fois au Comité International, exprime ses remerciements pour la bienvenue qui lui a été réservée et il assure ses collègues de son désir d'apporter sa collaboration aux travaux du Comité.

La prochaine session du Comité International est prévue du mardi 2 au vendredi 5 octobre 1962.

SÉANCE SPÉCIALE

tenue au Bureau International
le jeudi 12 octobre 1961 à 16 h
en présence des Membres du Comité
et du personnel scientifique du Bureau International

Au moment où Mr VOLET s'apprête à quitter la direction du Bureau International, le Comité International a tenu à lui exprimer ses vœux d'adieu.

Mr VIEWEG, Président du Comité International, retrace la carrière de Mr VOLET qui, entré au Bureau International en 1917 comme Assistant, a commencé ses premiers travaux sous la direction de Ch.-Éd. Guillaume à l'époque où s'achevait la période classique du Bureau, celle des tâches primaires fixées par la Convention du Mètre de 1875. Nommé Adjoint en 1923, peu de temps après la signature de la Convention du Mètre modifiée (1921), puis Sous-Directeur en 1947 et Directeur en 1950, Mr Volet a ainsi assisté au passage entre les périodes classique et moderne du Bureau, périodes qu'il a profondément marquées du sceau de sa personnalité. Ce fut d'abord le développement des activités du Bureau au domaine des unités électriques et photométriques puis, récemment, une nouvelle extension au domaine des unités de mesure des radiations ionisantes à laquelle Mr Volet a participé activement.

Mr VIEWEG se plaît à souligner que la modestie de Mr Volet, qui est une grande vertu de son caractère, est à la base de la bonne entente qui règne au sein du Bureau International; elle a permis aussi une collaboration harmonieuse entre le Bureau International et les grands Laboratoires nationaux qui, de plus en plus, considèrent le Pavillon de Breteuil comme le centre où ils aiment à venir confronter les résultats de leurs expériences.

Mr VIEWEG est heureux d'annoncer à Mr Volet que le Comité a décidé, en remerciement et en reconnaissance des services qu'il a rendus au Bureau, de le nommer Directeur honoraire de cette institution à laquelle il a dédié toute sa vie de métrologue.

Au nom de tous ses collègues du Comité, Mr VIEWEG remet à Mr Volet, en témoignage d'amitié, deux volumes sur les chefs-d'œuvre du Musée du Louvre et termine son allocution en lui souhaitant, ainsi qu'à M^{me} Volet, une heureuse retraite.

Mr DANJON, ancien Président du Comité International, s'associe à cet hommage. Il rappelle la collaboration empreinte de confiance, de sécurité et d'amitié que ses six années de présidence l'ont amené à avoir avec Mr Volet qui a toujours été soucieux des intérêts du Bureau International et du bon fonctionnement de ses organes de direction et de travail.

Mr DANJON évoque les travaux astronomiques de Mr Volet sur le calcul des orbites des étoiles doubles et son œuvre métrologique. A la direction du Bureau, Mr Volet a rejeté tout esprit de conservatisme; son action, parfois audacieuse, a recueilli l'assentiment des membres du Comité; elle a permis au Bureau de rénover son équipement et de maintenir sa réputation mondiale en vue des tâches qui l'attendent.

Mr CASSINIS, Secrétaire du Comité, exprime ses sentiments de confiante amitié à Mr Volet avec qui il est en relations étroites et constantes depuis quinze années. Le souvenir d'une collaboration scientifique et administrative aussi intime ne peut s'effacer. Avec émotion, Mr CASSINIS remercie Mr et M^{me} Volet de la sympathique hospitalité qu'il a toujours trouvée au Pavillon de Breteuil.

Mr TERRIEN, Directeur désigné, rappelle les transformations silencieuses opérées au Bureau sous la direction de Mr Volet; le partage des responsabilités et la confiance dans le travail confié à chacun ont permis au personnel de poursuivre ses tâches dans un état d'esprit nouveau; cette richesse morale acquise doit être conservée.

En son nom et au nom du personnel du Bureau, Mr TERRIEN présente à Mr et M^{me} Volet ses vœux les plus sincères de bonne santé et de paisible retraite, et il exprime l'espoir qu'il leur sera possible d'effectuer de fréquentes visites au Pavillon de Breteuil.

Mr VOLET se déclare très touché de ces éloges qu'il juge immérités. Le départ à la retraite est un événement naturel, et le seul regret qu'il éprouve est de ne pas avoir fait plus pour le Bureau International. Évoquant quelques épisodes difficiles de sa carrière au Bureau, qui l'avaient conduit à se tourner vers des calculs d'astronomie, Mr VOLET insiste sur le caractère anormal d'une telle situation et sur la nécessité de donner aux collaborateurs du Bureau des travaux spécifiquement en rapport avec ses activités.

Mr VOLET note que, plus heureux que ses prédécesseurs, Ch.-Éd. Guillaume et A. Pérard, dont la direction a été marquée par des guerres et des difficultés financières, il a pu profiter d'une période calme et de finances relativement prospères qui ont permis de donner une impulsion nouvelle au Bureau. C'est pour lui une grande satisfaction d'achever sa carrière sur cet heureux résultat.

En terminant, Mr VOLET exprime sa reconnaissance pour les marques d'estime et de sympathie qui viennent de lui être témoignées et pour le cadeau qui lui a été remis. L'honneur qui lui a été fait en le nommant Directeur honoraire lui permettra ainsi d'avoir la possibilité d'assister aux prochaines sessions du Comité International; ce n'est donc pas un adieu qu'il adresse aux Membres mais un au revoir.

A l'issue de cette séance, le Comité International a donné une réception dans les salons de Mr le Directeur. Mr HOWLETT, au nom de tous ses Collègues, a alors remis une gerbe de fleurs à Madame Volet en lui disant quel agréable souvenir ils garderont des moments de détente qu'ils ont passés entre des séances laborieuses dans le cadre charmant qu'elle a su créer et qui est digne du site incomparable qu'est le Pavillon de Breteuil.



DEUXIÈME RAPPORT
DU
COMITÉ CONSULTATIF
POUR LA DÉFINITION DE LA SECONDE
AU
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Par B. DECAUX, Rapporteur

Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde a tenu sa deuxième session au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, les mardi 11 et mercredi 12 avril 1961.

Étaient présents : Mr DANJON, Président; MM. BONANOMI, DINICHERT et DE PRINS (Neuchâtel), BRYZGEV et ERMAKOV (Moscou), DECAUX (Bagneux), EGIDI (Turin), ESSEN (Teddington), FRICKE (Heidelberg), HENDERSON (Ottawa), KASTLER et UEBERSFELD (Besançon), MARKOWITZ et RICHARDSON (Washington), MATSUSHIRO (Tokyo), ORTE LLEDÓ (San Fernando), RANDIĆ (Zagreb), SADLER (Hailsham), STILLE (Braunschweig), STOYKO et TARDI (Paris), VOLET (Sèvres), ZAGAR (Milan), Membres du Comité Consultatif; M^{me} KARTACHEVSKAIA (Leningrad), Mr TERRIEN (Sèvres), invités.

Mr DECAUX fut désigné comme Rapporteur et Mr TERRIEN comme Secrétaire.

PROGRAMME DE LA SESSION

La Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures, réunie à Paris en octobre 1960, avait adopté les deux résolutions suivantes relatives à la définition de l'unité de temps.

RÉSOLUTION 9

La Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures,

CONSIDÉRANT le pouvoir donné par la Dixième Conférence Générale des Poids et Mesures au Comité International des Poids et Mesures de prendre une décision au sujet de la définition de l'unité fondamentale de temps,

CONSIDÉRANT la décision prise par le Comité International des Poids et Mesures dans sa session de 1956,

RATIFIE la définition suivante :

« La seconde est la fraction $\frac{1}{31\,556\,925,974\,7}$ de l'année tropique pour 1900 janvier 0 à 12 heures de temps des éphémérides ».

RÉSOLUTION 10

La Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures,

APPRÉCIANT les résultats expérimentaux obtenus par des laboratoires compétents pendant les dernières années, qui prouvent qu'un étalon d'intervalle de temps basé sur une transition entre deux niveaux d'énergie d'un atome ou d'une molécule peut être réalisé et reproduit avec une précision très élevée,

CONSIDÉRANT qu'un tel étalon atomique d'intervalle de temps est indispensable pour les exigences de la haute métrologie,

INVITE les laboratoires nationaux et internationaux experts dans ce domaine à poursuivre aussi activement que possible leurs études,

INVITE le Comité International des Poids et Mesures à coopérer sans retard avec les organismes internationaux intéressés et à coordonner les travaux en vue de permettre à la Douzième Conférence Générale de prendre une résolution sur ce point.

Déjà, lors de sa première session en 1957 le Comité Consultatif avait adopté trois recommandations soulignant l'intérêt de recherches poussées sur les étalons atomiques de fréquence et de leurs comparaisons internationales, et souhaitant que l'Union Radioscientifique Internationale (U. R. S. I.) organise de telles comparaisons.

La Commission 1 de l'U. R. S. I., dans ses réunions de 1957 et 1960, a discuté ces problèmes et recueilli une importante documentation sur l'état des travaux entrepris, tant sur les étalons eux-mêmes que sur leurs comparaisons. Les rapports qui ont été présentés au Comité Consultatif, et les discussions à leur sujet, ont apporté de nouvelles informations. Grâce à elles et à celles qui ont pu être recueillies de diverses autres sources, nous donnons ci-après un aperçu d'ensemble sur l'état actuel de la question; cependant, cet aperçu est forcément incomplet et peut comporter certaines lacunes.

Pour que le Comité Consultatif puisse éventuellement proposer une nouvelle définition de l'unité de temps, il faudra :

1. choisir une transition, à l'état physique pur, susceptible de servir de base à cette définition;

2. déterminer les conditions expérimentales d'emploi de cette transition, et les corrections à appliquer aux mesures réelles pour

ramener la fréquence expérimentale à la fréquence du phénomène physique pur;

3. exprimer, en fonction de la définition de la seconde adoptée par la Onzième Conférence Générale, la fréquence de la transition choisie.

Il y aura naturellement lieu, pour chacune de ces déterminations, d'apprécier la précision avec laquelle les diverses mesures nécessaires pourraient être exécutées, leur reproductibilité et leur stabilité.

En 1957, il existait seulement en service quelques résonateurs à jet de césium, un certain nombre d'étalons à absorption dans l'ammoniac et quelques masers à ammoniac. Parmi ces appareils, très peu étaient réellement utilisés pour des déterminations de fréquence. Cependant, de nombreux appareils de modèles divers étaient à l'étude dans le monde entier et des recherches étaient entreprises pour la mise au point d'étalons nouveaux. Nous verrons qu'à l'heure actuelle de nombreux étalons sont en service régulier et mesurés par rapport aux garde-temps.

De même, en 1957, une seule comparaison avait été faite, entre le résonateur du N. P. L. et un Atomichron aux États-Unis. Maintenant, près d'une dizaine de laboratoires font des comparaisons permanentes. Il est ainsi possible d'effectuer des moyennes et de suivre l'évolution individuelle des divers appareils.

Rappelons aussi que, pour constituer un véritable étalon, de tels appareils doivent être non seulement précis et stables, mais encore capables de fonctionner longtemps et surtout être reproductibles : on doit pouvoir démonter et remonter un appareil, ou même en construire un nouveau, et ensuite obtenir la fréquence voulue dans des conditions normales et avec la précision admise, et ce sans ajustage par rapport à un autre étalon.

ÉTALONS ATOMIQUES DE FRÉQUENCE

Masers à ammoniac. — Des divers renseignements recueillis, il ressort que l'emploi de l'absorption dans l'ammoniac a été abandonné et que ce corps est utilisé exclusivement dans des masers. Ceux-ci ont d'ailleurs reçu d'importants perfectionnements permettant de les rendre plus indépendants des causes de variation de fréquence; les principales de ces causes étaient : le désaccord de la cavité résonnante, la tension appliquée entre les électrodes du focaliseur, le nombre de molécules dans le jet, l'effet Stark résiduel, etc. Les défauts dus à la cavité résonnante, qui peuvent être très importants, ont été réduits par divers procédés; l'un d'eux consiste (dans le cas des raies sans structure hyperfine)

à repérer l'accord exact en observant l'annulation de la modulation par effet Zeeman. Les écarts de fréquence produits par les variations de la tension du focaliseur ou du nombre de molécules dans le jet, sont dus principalement à la structure hyperfine de la raie 3,3 ($J = 3, K = 3$) liée au moment quadrupolaire de ^{14}N . L'emploi, soit de la raie 3,2 ($J = 3, K = 2$) de $^{14}\text{NH}_3$, soit de la raie 3,3 de $^{15}\text{NH}_3$, a permis de tourner cette difficulté; cependant il faut environ 100 fois plus de molécules pour utiliser la raie 3,3. Il existe toutefois un effet d'onde progressive résiduel dans la cavité, qui a conduit plusieurs chercheurs à employer des masers à deux jets opposés appliqués à une cavité unique. De nombreuses améliorations de détails ont été apportées aux masers, en particulier sur la forme du gicleur et du focaliseur. Ce dernier organe peut prendre la forme d'électrodes divergentes à partir de la source, ou encore celle d'anneaux ou de fils successifs, à tensions alternées, transversalement au jet. La cavité est habituellement cylindrique; cependant un type plat a été expérimenté.

Jets de césium. — Les résonateurs à jet de césium ont également reçu d'importants perfectionnements; de plus, ils ont donné lieu à des mesures nombreuses et répétées par rapport aux déterminations de temps. Les principales améliorations ont porté sur l'allongement de l'espace d'interaction, l'ajustage de phase des cavités résonantes, l'uniformité des champs magnétiques continus et la protection contre les champs extérieurs. Certains appareils ont maintenant des espaces d'interaction de 3 à 4 m entre les cavités; la largeur de la raie a pu ainsi être réduite à quelques dizaines de hertz. La sélection de vitesse des atomes améliore ces résultats. Les corrections nécessaires pour tenir compte des diverses influences : champs magnétiques, dissymétrie de la raie fondamentale, des raies voisines, des bandes latérales parasites, accord des cavités, etc., ont été calculées et l'expérience en a vérifié les valeurs. On a pu montrer l'intérêt de ne pas utiliser de champs magnétiques trop faibles. Des recherches ont été poursuivies pour l'emploi de corps autres que le césium, en particulier le rubidium et le thallium. L'intérêt d'avoir ainsi un certain nombre de fréquences échelonnées a été souligné.

En dehors des laboratoires exploitant des résonateurs à jet de césium réalisés à la suite de leurs propres recherches, un certain nombre d'autres laboratoires ont mis en service des exemplaires de l'appareil à oscillateur à quartz asservi construit industriellement par la National Company Inc. sous la dénomination d'Atomichron. Les possibilités d'influence d'un asservissement en ce qui concerne la précision ont été discutées; il semble qu'avec certaines précautions cette méthode ne présente pas d'inconvénients.

Pompage optique. — L'emploi des cellules à vapeur de rubidium ou de césium, avec excitation de la résonance par pompage optique, s'est répandu et de nombreux appareils sont en cours d'étude. Le déplacement de la raie sous l'influence du gaz tampon, de la température et de l'intensité du pompage, semble retirer à cette méthode les caractéristiques de reproductibilité nécessaires à un étalon, malgré ses grandes qualités dans d'autres applications.

Il paraît évident, d'après l'ensemble des renseignements recueillis, que la stabilité à court terme des oscillateurs à quartz servant d'intermédiaires de mesure est actuellement tout juste suffisante et risque de limiter la précision que pourraient fournir les étalons atomiques eux-mêmes. L'emploi de quartz dans l'hélium liquide ou de masers auxiliaires permettrait d'améliorer les résultats. Ce problème deviendrait encore plus important dans le cas d'une éventuelle augmentation importante de la sensibilité des résonances atomiques ou moléculaires.

Étalons en service. — Il est difficile d'établir un état exact et complet des étalons en service régulier et nous n'esquissons ici qu'une vue d'ensemble, certainement incomplète. Une partie seulement des appareils est l'objet de mesures régulières liées aux observations astronomiques et aux comparaisons de fréquence. Il est cependant frappant de constater le développement obtenu depuis 1957. Cette énumération ne peut donner une idée des mérites respectifs des divers appareils, mais elle situe les réalisations en cours.

Allemagne, P. T. B., Braunschweig : Maser expérimental en fonctionnement, avec jet plat, focaliseur à électrodes transversales et cavité rectangulaire. En cours de mise au point : résonateur à jet de césium avec tube en verre scellé.

Australie, Post Office : Maser 3,3 à $^{14}\text{NH}_3$.

Canada, National Research Council, Ottawa : Deux résonateurs à jet de césium en fonctionnement. En cours d'étude : appareil à thallium.

États-Unis. Très nombreux étalons :

Cruft Laboratory (Harvard), Naval Observatory (Washington et Richmond), Naval Research Laboratory (Washington), National Bureau of Standards (Boulder), etc. : Atomichrons, certains en marche permanente.

N. B. S. : Deux résonateurs à jet de césium en fonctionnement (espace d'interaction 55 et 164 cm); études très poussées des corrections et comparaisons de haute précision. Études sur le rubidium.

Nombreux appareils expérimentaux : jets de thallium, pompage optique (césium et rubidium), masers.

France, C. N. E. T., Bagnoux : Atomichron en fonctionnement. En cours d'étude : résonateurs à jet de césium et à pompage optique.

Faculté des Sciences de Besançon : Maser expérimental $3,3 \text{ }^{14}\text{NH}_3$.

Grande-Bretagne, N. P. L., Teddington : Deux résonateurs à jet de césium en fonctionnement, dont un de 2,70 m d'espace d'interaction, qui a servi également pour le rubidium.

G. P. O., Dollis Hill : Résonateur à jet de césium.

Italie, Istituto Elettrotecnico Nazionale, Torino : Résonateur à jet de césium en cours d'étude.

Japon, Radio Research Laboratories, Tokyo : Résonateurs à jet de césium et masers (3,3 et 3,2) en fonctionnement.

Observatoire de Tokyo : Deux masers en fonctionnement.

Université de Tokyo : Masers améliorés en cours d'étude.

Suisse, L. S. R. H., Neuchâtel : Deux résonateurs à jet de césium en fonctionnement, dont un de 4 m d'espace entre cavités, avec sélection de vitesse; deux masers simples à $^{15}\text{NH}_3$; deux masers à deux jets opposés à $^{15}\text{NH}_3$. Un appareil à thallium en cours d'étude.

U. R. S. S., Institut d'État des Mesures et Instruments de Mesure, Kharkov : Deux masers (3,3) en fonctionnement. En cours d'étude, emploi des raies 3,2 de $^{14}\text{NH}_3$, 3,3 de $^{15}\text{NH}_3$ et de $^{14}\text{ND}_3$.

Recherches nouvelles. — On a vu dans le paragraphe précédent qu'un certain nombre d'appareils nouveaux sont en cours de mise au point. De plus, de très nombreuses études se poursuivent pour perfectionner encore les méthodes actuelles et pour mettre en œuvre des méthodes nouvelles.

Nous avons cité déjà les masers à deux jets opposés destinés à diminuer les inconvénients de l'effet Doppler résiduel, ainsi que les résonateurs à jet ou à pompage optique employant des corps autres que le césium. Nous pouvons signaler également la combinaison de plusieurs méthodes dans un même ensemble : masers oscillateurs et amplificateurs, jet et pompage optique, par exemple. La méthode du stockage des atomes dans des cellules à parois réfléchissantes, dans le but de prolonger le temps d'interaction, a été essayée pour les jets et aussi pour un maser à hydrogène atomique. Cette dernière méthode permettrait d'accroître de deux ou trois décimales la sensibilité des mesures; cependant il y a lieu de craindre un déplacement des raies sous l'influence des collisions contre les parois, ce qui risquerait d'empêcher cette méthode de fournir de véritables étalons.

COMPARAISONS

Deux méthodes générales de comparaison ont été utilisées :

1. La comparaison directe, dans un même laboratoire, des divers appareils. Elle nécessite, dans le cas d'appareils de laboratoires différents, leur transport matériel.

2. La comparaison indirecte, par mesure simultanée d'une même émission de fréquence étalon par rapport aux différents étalons atomiques.

Comparaison directe. — Peu de laboratoires ont effectué des comparaisons entre étalons locaux. On peut citer surtout le L. S. R. H. qui a comparé un résonateur à jet de césium et un maser à ammoniac $^{15}\text{NH}_3$, ainsi que le N. B. S. et le N.R.C. qui ont chacun comparé deux résonateurs à jet de césium de modèle différent.

Les comparaisons par transport ont été également peu nombreuses, en raison des difficultés qu'elles présentent. La principale opération de ce genre a comporté le transport, des États-Unis jusqu'au N. P. L. en Grande-Bretagne, de deux Atomichrons et d'un tube expérimental. Dans une autre circonstance, un maser a été transporté de Grande-Bretagne en Australie. Enfin, un essai satisfaisant de transport en avion d'un Atomichron en fonctionnement, effectué par le N. B. S., a montré que la fréquence restait constante à 10^{-11} près; cependant, la force de Coriolis peut introduire quelques difficultés. Une telle méthode permettait non seulement de comparer les fréquences, mais aussi les états de garde-temps avec une précision considérable.

L'importance des comparaisons dans un même laboratoire a été soulignée, surtout en ce qui concerne des étalons utilisant des transitions différentes.

Comparaison indirecte à distance. — Les comparaisons les plus importantes et les plus suivies sont effectuées grâce aux émissions de très haute stabilité. Les mesures peuvent porter sur la fréquence même de ces émissions, ou sur les signaux horaires qu'elles transmettent.

Avec les signaux horaires, il est possible de comparer les temps atomiques intégrés, même dans le cas où le laboratoire récepteur ne possède pas lui-même d'étalon atomique. Étant donné l'influence des constantes de temps des circuits émetteurs et récepteurs, le début des signaux, phénomène transitoire, ne peut être défini avec précision que si la fréquence de l'onde est suffisamment élevée. Sa détermination est donc, en principe, très précise sur ondes décamétriques et encore suffisante sur ondes kilométriques.

En réalité, les perturbations dues à la propagation des ondes décimétriques introduisent des erreurs appréciables; d'autre part, les signaux horaires sur ondes kilométriques ne sont utilisables que pour des portées limitées à quelques milliers de kilomètres. La précision du temps atomique intégré peut être excellente; mais celle des déterminations de signaux horaires ne dépasse le dix-millième de seconde que dans d'excellentes conditions, ce qui nécessite d'étaler les mesures sur plusieurs mois.

La mesure de la fréquence des émissions n'est utilisable pour les ondes décimétriques qu'à condition de prendre des moyennes mensuelles, pour compenser les effets de la propagation. Les ondes myriamétriques, moins sujettes à ces effets, se prêtent à d'excellentes comparaisons, par évaluation du glissement dans le temps du déphasage entre l'onde reçue et l'étalon local. Cette évaluation peut découler de l'observation intermittente du déphasage à l'oscillographe cathodique, ou de préférence de son enregistrement continu, soit par inscription d'un phasemètre à servomécanisme, soit par photographie d'un oscillogramme; cette dernière méthode est souvent considérée comme la meilleure.

Il existe désormais plusieurs stations très stables, principalement Rugby GBR 16 kHz, Panama NBA 18 kHz, Boulder WWVL 20 kHz, Prague OMA 50 kHz, Rugby MSF et Boulder WWVB 60 kHz, Mainflingen DCF 77 77,5 kHz, fonctionnant de façon prolongée ou même permanente. Il est donc facile d'opérer dans d'excellentes conditions. A titre d'exemple la stabilité de NBA a été estimée à $\pm 5 \times 10^{-11}$ près. Avec les divers procédés de mesure, il est possible d'apprécier en local une fraction de microseconde, ce qui en 24 heures donnerait une sensibilité dépassant 10^{-11} si la propagation n'introduisait pas des perturbations dans l'évolution de la phase. Cette évolution consiste d'abord dans une variation périodique entre la nuit et le jour, fonction de la distance; au-delà de 2 000 à 3 000 km, cette évolution peut être grossièrement évaluée à 7 ou 8 μ s par 1 000 km, pour 16 et 18 kHz. Naturellement au lever et au coucher du soleil des phénomènes transitoires se manifestent, pendant plusieurs heures lorsqu'il y a une grande différence de longitude entre les stations. A ces variations régulières se superposent des variations irrégulières dues aux perturbations ionosphériques, aux traînées de météorites, etc. Néanmoins, en prenant les extrémités des intervalles de 24 heures dans les périodes les moins perturbées, on obtient des résultats dont l'écart d'un jour à l'autre reste inférieur à quelques 10^{-10} ; en 1960, l'U. R. S. I. a recommandé de choisir les intervalles de 15 h à 15 h T. U. Les écarts journaliers se réduisent lorsque la stabilité de l'oscillateur local de référence est meilleure. Il n'est pas sûr cependant que la compensation dans la moyenne soit absolument rigoureuse. En répartissant les

écarts sur des durées de l'ordre du mois, les erreurs expérimentales s'abaissent à la décimale suivante. C'est ce que montre en particulier la comparaison, entre les divers laboratoires, des mesures de différence entre GBR et NBA, ainsi que l'a suggéré W. Markowitz.

L'U. R. S. I. a recommandé, à la suite du Comité Consultatif International des Radiocommunications, que la fréquence des émissions étalons soit maintenue aussi constante que possible, mais choisie de telle sorte que les signaux horaires suivent approximativement le temps T. U. 2. La quantité dont cette fréquence doit différer de celle qui serait rattachée à la fréquence du césium est définie par le Bureau International de l'Heure pour chaque année. Signalons qu'une opération de synchronisation des émissions de fréquences étalons britanniques et américaines, aussi bien pour leur fréquence à $\pm 10^{-10}$ près que pour l'état de leurs signaux horaires à ± 1 ms près, est en cours.

Enfin, il y a lieu de remarquer que la précision des comparaisons à distance, suffisante pour la précision des étalons actuellement en service, ne le serait plus si celle-ci était améliorée, ou si des étalons nouveaux étaient mis au point. Il faudrait alors envisager de nouvelles méthodes.

RÉSULTATS OBTENUS

Les comparaisons faites dans un même laboratoire entre divers étalons ont fourni des renseignements sur leur reproductibilité, leur stabilité et leur exactitude par rapport à la raie choisie. A titre d'exemple, nous citerons les résultats obtenus au L.S.R.H. sur les jets de césium et sur les masers à $^{15}\text{NH}_3$ avec jet simple ou double :

	NH_3 , simple	NH_3 , double	Cs
Reproductibilité.....	3×10^{-11}	2×10^{-11}	2×10^{-11}
Stabilité.....	3×10^{-11}	5×10^{-12}	2×10^{-11}
Exactitude.....	quelques 10^{-10}	meilleure que 10^{-10}	10^{-10}

La stabilité à court terme des masers semble meilleure que celle des jets de césium, mais ce pourrait être l'inverse pour la stabilité à long terme.

Au N. P. L., la comparaison d'Atomichrons au résonateur à césium a montré un désaccord de l'ordre de 2×10^{-10} .

Au N. B. S., la comparaison des deux résonateurs à césium a montré que les diverses corrections atteignaient au total environ $\pm 1 \times 10^{-11}$; l'écart entre les deux appareils était de $1,6 \times 10^{-11}$.

Les comparaisons à grande distance, grâce aux émissions de fréquences étalons, ont été particulièrement nombreuses

depuis 1960. Les statistiques établies en particulier au N. B. S., au Naval Observatory et au C. N. E. T., indiquent un écart probable mensuel de 1 à 2×10^{-10} entre les étalons; les écarts probables entre les mesures journalières peuvent atteindre 2 à 3×10^{-10} . Certaines différences à allure systématique, d'un laboratoire à l'autre, peuvent provenir en partie des corrections qui sont appliquées aux mesures réelles pour reconstituer la fréquence admise. En particulier, la valeur de la correction appliquée à la fréquence fournie par les Atomichrons n'est pas toujours choisie d'une façon uniforme.

INTÉGRATION DU TEMPS ATOMIQUE

Pour définir la seconde en fonction d'un étalon atomique de fréquence, il faut passer de la fréquence à un temps, donc intégrer les intervalles de temps constitués par les périodes d'une horloge à quartz comparée à l'étalon atomique. Cette comparaison peut se faire à des intervalles plus ou moins espacés; en pratique, selon les laboratoires ou observatoires qui se livrent à des intégrations, et suivant la stabilité et la précision des divers appareils en jeu, l'intervalle va de quelques heures à quelques semaines. En général, on admet une interpolation linéaire de la marche de l'horloge à quartz entre deux comparaisons; il y a intérêt à opérer avec plusieurs horloges à quartz. Il serait également utile de multiplier les étalons atomiques dont on intègre le temps, pour assurer la continuité en cas d'arrêt, soit d'étalons, soit d'émissions servant à la comparaison.

Les méthodes d'intégration présentent pour le moment certaines différences et devraient être normalisées. La précision obtenue s'améliore d'année en année en raison de l'augmentation du nombre des étalons entrant dans la moyenne et du perfectionnement des comparaisons. A l'heure actuelle, au moins cinq observatoires ou laboratoires intègrent le temps atomique, et le nombre d'étalons utilisés approche de la dizaine. L'écart moyen des étalons par rapport à leur moyenne était, de 1958 à 1960, de l'ordre de $0,5 \times 10^{-10}$; ce qui donne pour le temps intégré au bout de ces deux années un écart de 3 ms.

DÉTERMINATION DE LA SECONDE DE TEMPS DES ÉPHÉMÉRIDES

Il est évident que la précision avec laquelle on peut exprimer la fréquence d'un étalon atomique en fonction de la seconde de Temps des Éphémérides dépend finalement de la précision avec

laquelle cette seconde est connue. Dans la détermination du Temps des Éphémérides interviennent principalement des erreurs d'observation et des erreurs sur les éphémérides. En fait, les observations sont effectuées par rapport à la Lune. Les erreurs d'observation dépendent de la méthode utilisée, caméra lunaire ou occultations. Les corrections de bord, ainsi que la détermination du centre lunaire, ont été améliorées.

Les éphémérides ont reçu également des améliorations; la théorie de Brown sur le mouvement de la Lune est en cours de révision. Il est nécessaire de mieux connaître les positions de la Lune et du Soleil, en particulier pour rapporter les observations actuelles aux positions correspondant à la date de définition de la seconde de Temps des Éphémérides. Plusieurs années seront encore nécessaires pour cela.

Une première détermination de la fréquence de résonance du césium pour le champ nul, par rapport à la seconde de Temps des Éphémérides, a été effectuée en 1958 par Markowitz, Hall, Essen et Parry. La valeur obtenue était de $9\ 192\ 631\ 770 \pm 20$ Hz pour 1957,0. Des déterminations récentes n'ont pas conduit à modifier cette valeur. On estime ainsi qu'une précision de 2 à 3×10^{-9} pourra être obtenue, avant la prochaine Conférence Générale des Poids et Mesures, pour l'expression d'une seconde de temps atomique en fonction de la seconde de Temps des Éphémérides. Il n'est pas absolument certain que le temps gravitationnel et le temps atomique soient reliés de façon rigide.

CONCLUSIONS

Les travaux du Comité Consultatif ont abouti à l'adoption des trois recommandations suivantes, qui en résument les conclusions :

RECOMMANDATION 1

Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde,

CONSTATANT avec satisfaction que l'exactitude des étalons atomiques de fréquence s'est améliorée jusqu'à environ $\pm 1 \times 10^{-10}$, mais reconnaissant cependant que des améliorations des dispositifs en service sont encore possibles et que des dispositifs imaginés récemment paraissent susceptibles d'une exactitude égale ou meilleure,

RECOMMANDE que l'on poursuive l'étude de ces étalons en vue d'obtenir leur fréquence affranchie de toute influence perturbatrice.

RECOMMANDATION 2

Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde,
ayant pris connaissance des comparaisons d'étalons atomiques
de fréquence effectuées et des résultats obtenus, et considérant que
ces comparaisons permettent d'étudier la stabilité et l'exactitude de
ces étalons,

RECOMMANDE que soient poursuivies et étendues les comparaisons
des fréquences et des échelles de temps déterminées par des étalons
de modèles aussi différents que possible, soit par voie radioélectrique,
soit par des expériences en un même laboratoire,

et RECOMMANDE que les résultats de ces comparaisons soient
portés rapidement à la connaissance de tous les laboratoires intéressés.

RECOMMANDATION 3

Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde,
CONSIDÉRANT que la précision avec laquelle peut être déterminée
la seconde des Éphémérides est inférieure à la précision que per-
mettrait l'emploi d'étalons atomiques,

RECOMMANDE aux Laboratoires de pousser leurs recherches sur
les étalons atomiques de fréquence assez activement pour qu'une
nouvelle définition de l'unité de temps puisse être soumise à la
Douzième Conférence Générale des Poids et Mesures.

(19 juin 1961)

TROISIÈME RAPPORT
DU
COMITÉ CONSULTATIF
POUR LES ÉTALONS DE MESURE
DES RADIATIONS IONISANTES

AU
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Par C. GARRETT, Rapporteur

Le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes a tenu sa troisième session au Pavillon de Breteuil à Sèvres, au cours de trois séances les mardi 3 et mercredi 4 octobre 1961, sous la présidence de Mr A. V. ASTIN.

Étaient présents : Mr ASTIN, Président; MM. ATEN (Amsterdam), CAMPION (Teddington), CHÂTELET (Paris), CHIOZZOTTO (Rome), FRÄNZ (Braunschweig), FRILLEY (Paris), GARRETT et GEIGER (Ottawa), GRINBERG (Saclay), KARAVAËV (Leningrad), M^{me} KARLIK (Vienne), MM. SANIELEVICI (A. I. E. A., Vienne), SPAEPEN (Euratom), TANARRO (Madrid), TAYLOR (I. C. R. U., Washington), VOLET (Sèvres), WYCKOFF (Washington).

Mr WYCKOFF représentait également l'Organisation Mondiale de la Santé à titre d'observateur.

Assistaient aux séances : MM. VIEWEG, Président, et HOWLETT, Vice-Président, du Comité International des Poids et Mesures; MM. TERRIEN, Sous-Directeur du Bureau International, ALLISY et NAGGIAR, du Bureau International; M^{me} LAPOVOC et Mr WAIT, interprètes; M^{lle} GUÉGAN (adjointe au Secrétaire).

Mr ALLISY fut nommé Secrétaire et Mr GARRETT Rapporteur.

Adoption du Rapport des Groupes de travail

Les Groupes de travail se sont réunis au Pavillon de Breteuil du 16 au 19 janvier 1961. Le programme du Bureau International dans le domaine des rayons X, des radionuclides et des neutrons, tel qu'il a été défini par le Comité International en octobre 1960, a servi de base pour les discussions. Les résultats de ces discussions ont été consignés dans un rapport dans lequel les membres des Groupes de travail ont formulé :

1. des recommandations sur l'extension du programme du Bureau International;
2. des recommandations concernant les superficies de laboratoires requises pour mener à bien le programme de mesures des radiations ionisantes, ainsi qu'une estimation du prix de construction;
3. des recommandations définissant l'équipement nécessaire, ainsi qu'une estimation du coût d'un tel équipement;
4. une recommandation exprimant qu'un groupe de 13 personnes était nécessaire pour accomplir les tâches prévues.

Le Comité Consultatif a pris note de l'augmentation de personnel (10 à 13) et de la superficie *effective* de travail (500 à 620 m²) nécessaire pour réaliser le programme de travail général.

Il a approuvé à l'unanimité le rapport des Groupes de travail. Certains membres ont exprimé leur crainte que les fonds alloués ne soient plus actuellement adéquats.

Mode de fonctionnement et composition des Groupes de travail

Le Comité Consultatif a exprimé ses remerciements aux Groupes de travail pour leur rapport et souhaite qu'ils continuent leur action dans l'avenir.

La recommandation suivante concernant le mode de fonctionnement des Groupes de travail a été adoptée à l'unanimité :

Les membres des Groupes de travail, dont le nombre et la qualification ont été arrêtés lors de la 2^e Session du Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes, sont désignés par le Président de ce Comité et le Directeur du Bureau International des Poids et Mesures, en tenant compte des suggestions du Comité Consultatif.

Leur mandat, qui est renouvelable, expire à la session du Comité Consultatif qui suit celle de leur nomination.

Les modifications dans la composition des Groupes de travail et dans le calendrier des réunions, qui pourraient intervenir entre deux sessions du Comité Consultatif, seront arrêtées par le Président du Comité Consultatif et le Directeur du Bureau International.

Le Comité Consultatif décide de l'opportunité des réunions des Groupes de travail qui peuvent être convoqués individuellement.

Les demandes de réunions des Groupes de travail doivent être adressées au Président du Comité Consultatif et au Directeur du Bureau International. Les membres des Groupes de travail doivent être normalement convoqués quatre mois avant leur réunion. Il est recommandé que l'intervalle entre deux réunions d'un même Groupe de travail n'excède pas deux années.

La liste des Groupes de travail a été arrêtée par le Comité Consultatif, ainsi que le calendrier des réunions pour trois d'entre eux.

Relations entre le Bureau International et l'Organisation Mondiale de la Santé

A l'époque où l'I. C. R. U. était le promoteur de l'unification des mesures de doses d'exposition, l'O. M. S. a demandé l'assistance de cet organisme. La responsabilité des étalons de mesure étant maintenant assumée par le Bureau International, un contact officiel a été pris entre l'O. M. S. et le Bureau.

En vue de l'harmonisation du travail, le Comité Consultatif suggère :

1. qu'une collaboration étroite soit établie avec l'O. M. S. pour développer l'unification des mesures dans le domaine des rayons X;
2. que l'O. M. S. reconnaisse la responsabilité du Bureau International en ce qui concerne la promotion d'une telle activité parmi ses propres membres;
3. que le Bureau International offre son aide à l'O. M. S. lorsque des pays non membres de la Convention du Mètre sont intéressés par le programme commun;
4. que, dans certains cas spéciaux, il est souhaitable qu'un expert accompagne le matériel scientifique, de manière à établir des liens scientifiques plus efficaces. L'expert ne sera pas obligatoirement un membre de la Section des Radiations Ionisantes du Bureau International, mais cet organisme aura la responsabilité de sa nomination.

**Rapport d'activité de la Section des Radiations Ionisantes
du Bureau International**

Le rapport d'activité de la Section des Radiations Ionisantes décrit le travail effectué du 1^{er} mars au 15 juillet 1961. Il précise la situation du personnel et des locaux et donne quelques indications sur les premières mesures qui ont été faites.

Le Comité Consultatif exprime sa vive satisfaction à la vue du progrès qui a été réalisé dans cette Section pendant une période de temps relativement courte.

Le Comité Consultatif et les Groupes de travail seront informés régulièrement des activités de la Section des Radiations Ionisantes du Bureau International par un rapport semestriel.

Des progrès rapides ont pu être effectués grâce à la coopération des membres du Bureau International et aux dons généreux de la Ford Foundation et du Commissariat à l'Énergie Atomique. Le Comité Consultatif sera très heureux si d'autres organismes peuvent également participer à la réalisation de ce programme par des dons de matériel ou une aide technique.

La motion suivante a été adoptée à l'unanimité par le Comité Consultatif :

Le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes tient à exprimer sa gratitude à la Ford Foundation (États-Unis d'Amérique) et au Commissariat à l'Énergie Atomique (France) pour les dons importants de ces organismes qui ont permis à la Section des Radiations Ionisantes du Bureau International des Poids et Mesures de commencer efficacement son travail.

Questions diverses

Un projet de règlement pour le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes a été soumis en vue de son examen lors de la prochaine session. Le Comité Consultatif a estimé que ce document devait être transmis au Comité International qui, seul, a l'autorité nécessaire pour discuter cette question.

D'autres documents, concernant les grandeurs et les unités, ont été examinés par le Comité Consultatif qui a décidé d'attendre les propositions de l'I. C. R. U. dans ce domaine.

(6 octobre 1961)

NEUVIÈME RAPPORT

DU

COMITÉ CONSULTATIF D'ÉLECTRICITÉ

AU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Par P. VIGOUREUX, Rapporteur

Le Comité Consultatif d'Électricité a tenu sa neuvième session au Pavillon de Breteuil à Sèvres, au cours de deux séances le jeudi 5 octobre 1961, sous la présidence de Mr R. VIEWEG.

Étaient présents : Mr VIEWEG, Président; MM. AROUTUNOV et BYKOV (Leningrad), M^{lle} CAREGGIO (Turin), MM. DUNN (Ottawa), ELNÉKAVÉ et HÉROU (Fontenay-aux-Roses), HOYER (Braunschweig), IAGOLA (Leningrad), LOMBARDI (Turin), OLMER (Fontenay-aux-Roses), PAGE (Washington), VIGOUREUX (Teddington), VOLET (Sèvres), Membres du Comité Consultatif.

Assistaient à la séance : Mr ASTIN, Membre du Comité International des Poids et Mesures; MM. TERRIEN, Sous-Directeur du Bureau International, et LECLERC (Bureau International); M^{me} LAPOVOC et Mr WAIT, interprètes.

MM. KÖNIG (Berne), YOVANOVITCH (Belgrade) et les représentants du Deutsches Amt für Messwesen (Berlin), de l'Electrotechnical Laboratory (Tokyo) et du National Standards Laboratory (Chippendale) s'étaient excusés.

Mr VIGOUREUX est nommé Rapporteur et Mr LECLERC Secrétaire.

Avant d'aborder l'ordre du jour, Mr le PRÉSIDENT demande d'observer quelques instants de recueillement à la mémoire de deux Membres disparus, P. de la Gorce et C. Budeanu.

Comparaisons internationales des étalons de résistance et de force électromotrice

Mr LECLERC donne les résultats des comparaisons de 1960-1961. Ces résultats, qui ne font apparaître qu'une évolution relative lente et régulière des unités des divers laboratoires depuis 1953, sont jugés satisfaisants par le Comité Consultatif, dont les membres sont d'accord pour que ces comparaisons se poursuivent comme par le passé et que les unités nationales continuent à être rattachées à celles du Bureau International.

A la suite d'une question de Mr le PRÉSIDENT, il apparaît que plusieurs Laboratoires qui se procurent encore des étalons de fabrication industrielle souhaitent parvenir à les réaliser eux-mêmes dans l'avenir. Le Bureau International émet le vœu que les Laboratoires qui fabriquent leurs éléments Weston en mettent quelques-uns à sa disposition.

A la demande du Bureau International, le Comité Consultatif prie les Laboratoires de préciser dans leurs Rapports la température à laquelle leurs mesures sont effectivement faites.

Déterminations absolues de l'ohm et du volt

Des mesures absolues sont actuellement envisagées par un certain nombre de Laboratoires, mais dans la plupart des cas les résultats ne seront connus que dans plusieurs mois, voire quelques années. Mr le PRÉSIDENT fait remarquer que de nouvelles méthodes (coefficient gyromagnétique du proton, capacité calculable suggérée par le National Standards Laboratory) permettent maintenant de déterminer les unités absolues avec une précision bien supérieure à celle qui est fournie par la balance de courant et l'inductance calculable. Le National Bureau of Standards confirme qu'il a déjà déterminé l'ohm avec une précision d'un millionième au moyen d'une capacité calculable.

L'Institut de Métrologie D. I. Mendéléev suggère un programme pour la comparaison des résultats de mesures absolues faites dans les divers Laboratoires. Après discussion et sur proposition de Mr le PRÉSIDENT, il est convenu que le Bureau International distribuera la proposition de l'Institut de Métrologie aux Laboratoires; ceux-ci feront parvenir leurs remarques au Bureau International.

**Comparaisons d'étalons de résistance
autres que ceux de 1 ohm**

La proposition de l'Electrotechnical Laboratory du Japon d'étendre les comparaisons internationales à des étalons de résistance autres que ceux de 1Ω donne lieu à une discussion, d'où il ressort que la plupart des membres en admettent l'utilité, mais ne sont pas d'accord sur la marche à suivre pour les effectuer. Mr le PRÉSIDENT fait observer que les moyens limités du Bureau International ne lui permettraient pas de répéter pour les multiples ou sous-multiples de l'ohm les comparaisons très complètes faites tous les trois ans sur les étalons de 1Ω . Cependant, le Bureau International peut dès maintenant comparer à ses propres étalons de $0,1$, 10 et 100Ω ceux que les laboratoires lui adresseraient.

Il est décidé que le Bureau International soumettra la proposition de l'E. T. L., et celles qui furent faites au cours de la discussion, aux Laboratoires nationaux afin que ceux-ci lui communiquent leurs remarques.

Progrès sur les métaux pour résistances étalons

Le Comité Consultatif examine les documents décrivant les recherches sur l'emploi d'alliages et de métaux purs pour résistances étalons. Mr le PRÉSIDENT remarque que la connaissance de la physique des métaux a fait de grands progrès dans les dernières années et devrait conduire à la réalisation de matériaux mieux appropriés à la fabrication d'étalons, mais que la manganine s'est révélée si satisfaisante qu'il sera sans doute difficile de trouver mieux. Néanmoins, on doit poursuivre les recherches aussi bien sur les métaux purs que sur les alliages. Plusieurs membres pensent qu'il y a corrélation étroite entre la composition et le comportement des matériaux employés dans la construction d'étalons de résistance, et qu'une analyse précise est indispensable à leur amélioration.

**Avancement des comparaisons internationales d'étalons de capacité
et possibilités d'élargir ces comparaisons**

Le Comité Consultatif prend connaissance des Rapports des Laboratoires qui ont participé aux comparaisons circulaires des condensateurs de $0,1 \mu\text{F}$. Les écarts observés peuvent provenir

des méthodes de mesure ou de l'évolution des capacités. Sur la proposition de l'Institut de Métrologie D. I. Mendéléév les Laboratoires sont priés de fournir des Rapports détaillés sur les méthodes de mesure employées. D'autre part, après discussion, il est décidé que les condensateurs seront renvoyés à l'Institut de Métrologie à la suite des mesures du Laboratoire Central des Industries Électriques et du National Physical Laboratory; si les nouveaux résultats de l'Institut de Métrologie indiquent un comportement satisfaisant, les condensateurs pourront ensuite être envoyés aux Laboratoires plus lointains.

A la demande du National Bureau of Standards, il est décidé d'envisager la mise en circulation de condensateurs de l'ordre de 1 pF lorsque les comparaisons en cours seront terminées. D'autre part, pour répondre à un vœu de l'Istituto Elettrotecnico Nazionale, il est convenu que le Bureau International soumettra prochainement un questionnaire aux Laboratoires leur demandant de lui indiquer à quelle date ils pensent être en mesure de faire de telles comparaisons.

Le coefficient gyromagnétique du proton

Après avoir pris connaissance des résultats des mesures récentes du coefficient gyromagnétique du proton et de leur intérêt, le Comité Consultatif décide de constituer un Groupe de travail dont les fonctions seront d'étudier les méthodes de mesure et d'analyser leurs résultats. Les membres de ce Groupe devront être des spécialistes ayant participé aux expériences.

Mr le PRÉSIDENT proposera au Comité International que Mr Vigoureux soit président de ce Groupe.

Possibilité d'organiser des comparaisons internationales de grandeurs électriques et magnétiques, telles que L, H, Φ , $\text{tg } \delta$

La discussion sur l'opportunité d'organiser des comparaisons de grandeurs telles que L, H, Φ , $\text{tg } \delta$ montre que les avis sont partagés. Plusieurs Laboratoires pensent qu'il n'est pas du ressort du Comité International de s'occuper de la mesure de grandeurs « secondaires ». Mr le PRÉSIDENT fait remarquer que la mesure du coefficient gyromagnétique du proton est presque équivalente à celle de H.

Sur la proposition de Mr le PRÉSIDENT, il est recommandé que, provisoirement, les Laboratoires qui désirent effectuer de telles comparaisons les organisent entre eux.

**Comparaison internationale des grandeurs
dans le domaine des radiofréquences**

Le Comité Consultatif examine la proposition de l'Electro-technical Laboratory concernant l'extension de sa compétence aux grandeurs dans le domaine des radiofréquences; il décide de soumettre cette question au Comité International, qui est déjà saisi d'une proposition identique par Mr Astin.

Le Comité Consultatif charge son Président de fixer la date de sa prochaine session.

Mr le PRÉSIDENT remercie les membres du Comité Consultatif de leur collaboration, puis Mr LOMBARDI se fait l'interprète de ses collègues pour remercier Mr Vieweg de la façon dont il a conduit les travaux.

(6 octobre 1961)

ANNEXE 1

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Autriche)

PRISES DE POSITION SUR LE SYSTÈME GRAVIMÉTRIQUE DE POTSDAM ET SUR LE LITRE

I. MODIFICATION DU SYSTÈME DE POTSDAM

Depuis une dizaine d'années, des mesures d'une précision élevée ont montré que la valeur fondamentale du système gravimétrique de Potsdam introduit en 1909 ($g = 9,812\ 74\ \text{m/s}^2$) n'avait pas été déterminée de manière très exacte. La valeur numérique de ce résultat est trop élevée; elle devrait être diminuée d'environ 0,000 12.

Cette modification affecte les réalisations d'un certain nombre d'unités du fait que ces unités, sans considération de leur définition théorique, sont toujours réalisées à l'aide de la valeur locale de la pesanteur. A ce propos, il faut souligner qu'aucune des définitions des unités SI données par la Conférence Générale ne se réfère à une valeur quelconque de l'accélération due à la pesanteur. Cela vaut également pour l'atmosphère physique qui a été fixée par la Dixième Conférence Générale des Poids et Mesures comme étant égale à $101\ 325\ \text{N/m}^2$. Quant à la valeur normale de la pesanteur fixée en 1901 par la Troisième Conférence Générale des Poids et Mesures comme étant égale à $9,806\ 65\ \text{m/s}^2$, elle est également définie sans référence à un certain lieu de la Terre, c'est-à-dire sans référence à une valeur particulière quelconque de la pesanteur.

Pour ces raisons, nous formulons la proposition suivante :

Proposition. — Toutes les définitions des unités SI, de l'atmosphère physique et de la valeur normale de la pesanteur données

par la Conférence Générale restent inchangées. Cependant, la modification du système gravimétrique de Potsdam doit être prise en considération lors de la réalisation de certaines unités si celles-ci sont influencées par la pesanteur. Ainsi, les réalisations de ces unités subiront des modifications de peu d'importance.

Conséquences de cette proposition. — 1. Les réalisations des unités suivantes restent inchangées : mètre, mètre carré, mètre cube, kilogramme, seconde, litre, les unités des angles plan et solide, les unités de masse volumique, certaines unités électriques (ohm, farad, henry, hertz) et les unités photométriques.

2. Les réalisations des unités suivantes seront modifiées : newton, newton par mètre carré, bar, poise, stokes, joule, watt, ampère, coulomb, volt, weber, atmosphère physique.

Nous remarquerons en outre qu'étant donné l'état actuel de la métrologie, le projet de modification du système gravimétrique de Potsdam n'aura d'effets sensibles que sur très peu d'unités, vu la précision de mesure qu'on peut atteindre. Ces cas seront :

a. Baromètre à mercure : La réduction à la pesanteur normale changerait de 0,009 mm la hauteur barométrique au voisinage de la pression atmosphérique normale. Abstraction faite des baromètres étalons de quelques Laboratoires d'État, cette modification devrait être insensible. Cependant, cela entraînerait des modifications pour les valeurs de différents points d'ébullition de l'Échelle Internationale Pratique de Température. Ces modifications seraient de l'ordre de 0,000 1 deg pour le point d'ébullition de l'oxygène, de 0,000 4 deg pour celui de l'eau et de 0,000 8 deg pour celui du soufre.

Vu l'état actuel de la métrologie dans le domaine de la mesure des températures, ces modifications sont très faibles et pourraient être effectuées sans influencer la pratique.

b. Ampère : Lors de la réalisation de l'ampère à l'aide de la balance de courant, la valeur numérique de cette unité changerait de 6 millièmes. Cette modification, elle aussi, est du même ordre de grandeur que la précision de mesure qu'on obtient avec une balance de courant.

c. Nous signalerons en outre que quelques Laboratoires d'État ont déjà tenu compte de l'erreur du système gravimétrique de Potsdam en réalisant l'ampère.

Nous sommes aussi d'avis qu'une décision relative à la modification de la valeur de la pesanteur ne devrait être prise, confor-

mément à la Résolution 11, § 3, de la Onzième Conférence Générale, qu'après consultation de l'Union Internationale de Géodésie et de Géophysique.

II. MODIFICATION DE LA DÉFINITION DU LITRE

En raison de sa définition actuelle, le litre ne fait pas partie des unités SI. La Troisième Conférence Générale des Poids et Mesures a pris en 1901 la décision suivante :

« L'unité de volume, pour les déterminations de haute précision, est le volume occupé par la masse de 1 kilogramme d'eau pure, à son maximum de densité et sous la pression atmosphérique normale; ce volume est nommé *litre*. »

Le rapport entre le litre et le décimètre cube ne peut être déterminé que par voie expérimentale. D'après les mesures les plus exactes, il résulte actuellement que ce rapport est

$$1 \text{ l} = 1,000\ 028 \text{ dm}^3;$$

l'incertitude de cette valeur devrait être de l'ordre de 1×10^{-6} . La valeur numérique de 1,000 028 a été adoptée en 1950 par le Comité International des Poids et Mesures (*Procès-Verbaux C. I. P. M.*, 22, p. 77) sur la proposition de A. Pérard (*Ibid.*, Annexe II, p. 94).

Cette décision prouve que la masse volumique de l'eau est déterminée à l'époque actuelle avec une précision satisfaisant à toutes les exigences; il n'est donc plus nécessaire d'employer le litre comme unité de volume pour des déterminations de haute précision.

Cependant, le terme *litre* a acquis droit de cité partout dans l'usage courant, de sorte qu'on ne peut recommander ni son abolition complète, ni une modification de la définition de l'unité litre. Pour cette raison, l'introduction d'un « nouveau litre », exactement égal au décimètre cube, ne semble pas être utile, parce que, sans aucun doute, cela prêterait à confusion.

Nous formulons donc la proposition suivante :

Proposition. — La définition du litre donnée en 1901 par la Troisième Conférence Générale reste inchangée; cependant, il est recommandé de n'exprimer les volumes qu'en mètres cubes ou en multiples ou sous-multiples décimaux de cette unité. Si l'incertitude d'une indication de volume dépasse 0,1 %, le terme « litre » peut être employé au lieu de décimètre cube.

Le Comité International devrait être invité à publier des tableaux indiquant la masse volumique de l'eau pure en kilo-

grammes par mètre cube en fonction de la température. Ces tableaux devraient être corrigés selon l'évolution dans le domaine de la métrologie.

Ces deux prises de position sont le résultat d'une discussion des experts compétents du Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

(5 octobre 1961)



NOTICES NÉCROLOGIQUES

ALBERT PÉRARD

(1880-1960)

Par Ch. VOLET

Le 21 octobre 1960, un jour seulement après la clôture de la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures, nous apprenions avec tristesse la mort de notre Directeur honoraire Albert Pérard, qui avait consacré tant d'études à la question de la définition du mètre dont la solution constitua le point culminant de cette Conférence Générale. Malheureusement, A. Pérard n'eut pas la suprême satisfaction de recevoir l'hommage que ses pairs ont rendu à la justesse de ses vues; car ses derniers jours ont été trop assombris par l'implacable et douloureuse maladie qui a fini par vaincre sa résistance, sa volonté et sa lucidité. A. Pérard, en effet, avait conservé jusque dans son grand âge une activité qui faisait l'admiration de tous. Ces dernières années, nombreux étaient encore les sociétés, les comités et les assemblées qu'il fréquentait assidûment et où ses interventions étaient vivement appréciées.

Né à Neuilly-sur-Seine le 10 septembre 1880, A. Pérard fit de brillantes études qui s'achevèrent en 1902 à l'École Polytechnique de Paris. Après un court séjour dans une administration privée, il entra au Bureau International en avril 1905 avec les modestes fonctions d'aide (assistant). Il eut le bonheur d'être aussitôt attaché à un métrologiste de grande valeur, J.-R. Benoit, alors Directeur du Bureau International. A l'école de ce maître doué d'une grande puissance de travail et d'un « sens métrologique » très aigu, le jeune assistant fit de rapides progrès et s'imprégna des principes qu'une génération de brillants métrologistes avait solidement établis au Pavillon de Breteuil. Il suffit de citer O.-J. Broch, J.-R. Benoit, P. Chappuis, Ch.-Éd. Guillaume, pour rappeler que d'emblée le Bureau International fit faire à la métrologie des progrès remarquables. A cette époque, où le manque de personnel obligeait le Bureau International à former des métrologistes polyvalents, A. Pérard fut initié aux diverses et nom-

breuses tâches que notre Bureau est appelé à remplir. Plus tard, lorsque ces tâches s'étendirent, alors même que son temps fut de plus en plus pris par des besognes administratives, A. Pérard se fit une règle de participer aux mesures afin d'en bien saisir tous les détails et de pouvoir en codifier l'ordonnance. C'est ainsi que furent organisées les comparaisons dans les nouvelles Sections des étalons électriques, puis photométriques.

A son entrée au Bureau International, A. Pérard fut chargé du calibrage de thermomètres. C'était alors une tradition de commencer par cet exercice, parce que les demandes de thermomètres étaient nombreuses et aussi parce que c'est un test utile pour juger des aptitudes d'un débutant. L'opération nécessite du soin, de la patience et une bonne habileté manuelle; elle ne risque pas d'être entachée d'erreurs systématiques et demande une certaine compréhension du mécanisme de la compensation des mesures.

Dans ce dernier domaine, A. Pérard apporta rapidement une amélioration qui fut longtemps très appréciée des calculateurs. Les opérations d'étalonnage, qui consistent à déterminer les erreurs de proportionnalité entre une grandeur et ses subdivisions, conduisent à l'établissement d'un grand nombre d'équations reliant les inconnues aux grandeurs mesurées, perturbées, comme toujours, par les erreurs d'observation. Deux méthodes peuvent être utilisées pour traiter l'ensemble des équations de condition selon la règle des moindres carrés.

Avec la méthode dite simplifiée, on commence par éliminer, par différence, le groupe des inconnues qui représentent soit la longueur des colonnes de mercure s'il s'agit du calibrage d'un tube, soit la distance des microscopes s'il s'agit de l'étalonnage d'une règle, ou la valeur des intervalles auxiliaires dans le cas de l'étude d'un micromètre. Les équations restantes sont alors très simples et symétriques, ce qui fait que leur résolution par la méthode des moindres carrés est immédiate.

Avec la méthode dite complète, les calculs sont beaucoup plus compliqués; aussi ne l'utilisait-on guère. Il appartenait à A. Pérard de trouver une disposition simple des calculs pour que la méthode complète soit largement adoptée, même en dehors du Bureau International. Récemment, nous avons toutefois été amenés à revenir à la méthode simplifiée parce que nous avons reconnu que, si les observations sont entachées d'erreurs systématiques de différents types, les valeurs calculées des inconnues sont moins affectées avec cette méthode que si l'on utilise la méthode de A. Pérard. Dans le cas d'un étalonnage en dix parties par exemple, la méthode complète conduit à extraire 18 inconnues d'un ensemble de 54 équations de condition; avec la méthode simplifiée,

on extrait 9 inconnues de 45 équations, c'est-à-dire que les inconnues sont prises dans un réseau plus dense qui diminue l'influence perturbatrice que peuvent avoir quelques équations de condition aberrantes.

La virtuosité que A. Pérard avait acquise dans ces calculs arides l'a conduit à étendre sa méthode à la solution du problème de l'étalonnage croisé. Mais là, l'auteur lui-même a reconnu que les calculs restaient d'une complexité telle que la méthode simplifiée devait rester la méthode d'usage courant.

A. Pérard a participé à toutes les déterminations importantes effectuées par le Bureau International dans la première moitié de ce siècle. En particulier la première vérification périodique des Mètres, qu'il a entièrement exécutée avec L. Maudet, lui a pris beaucoup de temps. C'était la première fois, vers 1920, que l'on entreprenait une opération presque aussi importante que celle qui a abouti en 1889 à la détermination de 30 Mètres prototypes. Le Comparateur Brunner n'avait guère changé et les résultats observés se révélèrent parfois décevants. Il y avait là de quoi se livrer à des méditations qui n'échappèrent certainement pas à A. Pérard lorsque, dans le calme du laboratoire, il accumulait patiemment les milliers de pointés qu'exigeait cette opération.

C'est de cette époque que datent certains perfectionnements proposés par A. Pérard. L'éclairage des microscopes fut muni de filtres laissant passer une lumière quasi monochromatique, d'où il est résulté une amélioration des images. A. Pérard redécouvrit une règle qui avait été énoncée par J.-R. Benoit et qui était tombée en désuétude malgré tout l'intérêt qu'elle présente pour fixer la manière de pointer un trait. Une codification adéquate était d'autant plus nécessaire que les traits des prototypes étaient, à cette époque, souvent fort irréguliers.

A. Pérard introduisit aussi une nouvelle symétrie dans l'emploi du comparateur à microscopes; elle consiste à faire pointer l'observateur par devant, puis par derrière le comparateur. Elle a pour but d'éliminer l'erreur de bissection. Cette erreur personnelle, dont bien peu d'observateurs sont exempts, apparaît lorsqu'on cherche à mettre un trait à égale distance de deux autres. Cette équation personnelle, étudiée systématiquement plus tard, obéit, en première approximation, à des lois simples qui la font dépendre, pour un même observateur, de l'écartement des traits de pointage et de la largeur du trait pointé. Il en résulte que les quatre pointés que nécessite la comparaison la plus élémentaire de deux règles sont affectés de quatre équations personnelles, mais il se trouve que leur combinaison élimine l'erreur de bissection du résultat de la mesure. Quoi qu'il en soit, pointer devant et

derrière le microscope élimine cette erreur « à la source », c'est-à-dire plus exactement.

Ces réflexions de A. Pérard sur les améliorations des méthodes et des instruments ont sans doute été interrompues par d'autres préoccupations, car elles l'auraient sûrement conduit à reconnaître la nécessité de retourner, non seulement les observateurs, mais aussi les microscopes. La symétrie apportée par cette technique inaugurée au Bureau International semble résoudre définitivement le problème de l'élimination des erreurs instrumentales du comparateur à microscopes.

Une des conséquences de cette première vérification des Mètres nationaux fut de mettre en doute l'exactitude des coefficients de dilatation admis pour ces Mètres depuis 1889. On avait employé à l'époque deux méthodes : celle du comparateur et celle de l'appareil interférentiel de Fizeau. Les résultats en avaient été assez discordants, mais le manque de temps n'avait pas permis d'approfondir cette question avant la Première Conférence Générale des Poids et Mesures, laquelle avait subi par ailleurs d'immenses retards. Nous reprîmes ces mesures vers 1925 en utilisant les mêmes méthodes. A. Pérard participa aux deux opérations. Celles qui furent effectuées au comparateur bénéficièrent de l'emploi d'un instrument nouveau auquel A. Pérard apporta un perfectionnement sous la forme d'un chauffage modéré des objectifs, afin d'éviter le dépôt de buée lorsque le comparateur contient de l'eau chaude.

Les mesures à l'appareil Fizeau furent uniquement faites par A. Pérard qui sut tirer de ce vénérable instrument le maximum de précision, grâce à une étude critique pénétrante de tous les éléments susceptibles d'altérer l'exactitude du résultat. Ce dernier resta, comme en 1889, assez différent de celui fourni par le comparateur. L'écart était cependant moindre et, fort heureusement, la moyenne des dilatabilités trouvées par les deux méthodes se révéla très voisine de celle qui avait été sanctionnée par la Première Conférence Générale. Ce qui laisse à penser que la formule de dilatation résultant des mesures effectuées à l'appareil Fizeau est exempte d'erreurs systématiques, c'est que sa détermination fournit un résultat accessoire qui est la formule de dispersion de l'air en fonction de la longueur d'onde, de la température et de la pression; or, cette formule est en excellent accord avec celles qui ont été obtenues plus tard par d'autres expérimentateurs dans des conditions apparemment plus favorables. Cette détermination, entourée de soins extrêmes, fut le « chant du cygne » de l'appareil Fizeau.

Depuis que cet illustre physicien français, en 1856, eut imaginé sa méthode de manière à pouvoir observer les franges fournies

par la lumière du sodium, des progrès notables avaient été faits en interférométrie et dans les techniques de laboratoire. A. Pérard s'en rendit compte; il aurait pu apporter à l'appareil Fizeau d'importants perfectionnements, mais il préféra se consacrer à l'interférométrie elle-même dont les progrès, depuis Michelson, étaient incessants et les applications de plus en plus variées. A. Pérard apporta une contribution importante à cette partie de la métrologie qui domine la carrière scientifique de notre ancien Directeur. Ayant reconnu que la complexité des raies spectrales empêchait de les utiliser dans un large domaine, il s'attacha à étudier en détail le phénomène et attira l'attention sur la notion de longueur d'onde apparente selon la différence de marche. Avec une persévérance digne d'admiration, il s'astreignit à tracer point par point les courbes, parfois très complexes, qui donnent la correction à appliquer à un excédent fractionnaire observé, pour pouvoir l'utiliser comme si la longueur d'onde n'avait pas été perturbée par le fait de la structure particulière de la radiation. C'est grâce à ce travail de longue haleine que la mesure des calibres à bouts plans, par exemple, est devenue une opération courante et aisée.

Dans ces dernières années, l'emploi de radiations fournies par des corps isotopiquement purs a apporté en interférométrie une simplification considérable. Ce qui n'était pas possible l'est devenu. C'est ainsi que dès 1954, au Bureau International, J. Terrien réussissait pour la première fois à observer des franges d'interférence avec 1 mètre de différence de marche. Ces progrès ont enfin permis de proposer, puis de sanctionner une définition de l'unité de longueur qui rattache celle-ci à une longueur d'onde lumineuse.

A. Pérard n'avait cessé de faire de graves réserves à ceux qui, depuis de nombreuses années, désiraient que ce changement de définition fût fait. Avec sa profonde connaissance des possibilités qu'offrent les étalons à traits d'une part, et les étalons de longueur d'onde d'autre part, A. Pérard eut assez d'autorité pour faire différer une décision aussi importante. L'expérience des années écoulées lui a donné entièrement raison. Les divergences souvent observées entre les diverses déterminations du « mètre en longueurs d'onde » provenaient sans doute autant des mesures interférentielles que des étalons à traits. Si l'on avait donné prématurément une nouvelle définition au mètre, le gain éventuel de précision eût été minime et la définition proposée eût été aujourd'hui déjà bien en retard sur la Science. Nous ne nous dissimulons pas que la définition adoptée en 1960 sera elle aussi, un jour, insuffisante; mais ce dont nous sommes convaincus, c'est qu'elle confère à l'unité de longueur une précision entre dix

et cent fois plus grande que ne pouvait prétendre le prototype en platine iridié. Cela constitue donc aujourd'hui un incontestable progrès.

Si l'on considère que l'interférométrie de précision est née avec les expériences de Michelson et avec celles de Benoit, Perot et Fabry, les unes et les autres effectuées avec une large contribution du Bureau International, on peut dire que la carrière de A. Pérard s'est imprégnée dès le début de l'atmosphère de recherche et d'enthousiasme pour ce nouveau domaine de la métrologie. Ses propres études l'amènèrent à faire de nombreuses déterminations de longueur de calibres en acier et en quartz avec des mesures d'indice de réfraction, de pertes de phase, de déformations au contact, de dilatations, etc. Les innombrables mesures nécessitées par ces études furent grandement facilitées par les procédés pratiques que A. Pérard avait mis au point pour la détermination des entiers des ordres d'interférence.

Toutes ces recherches, notre ancien Directeur avait l'ambition de les couronner par une détermination du « mètre en longueurs d'onde ». Dès 1938 il avait exposé sa méthode, et l'on peut être certain qu'il l'eût appliquée avec une perfection jusque dans les détails que ses éminents prédécesseurs n'ont pas toujours atteinte. Nous avons commencé à réaliser au Bureau International certains éléments, pendant que d'autres étaient construits à l'étranger. Malheureusement, la déclaration de guerre obligea à suspendre le travail. A. Pérard fut lui-même mobilisé et, lorsqu'il fut rendu à la vie civile, des problèmes plus graves l'empêchèrent de reprendre cette recherche, qu'il aurait tenu à conduire personnellement jusqu'à son achèvement. D'ailleurs, le temps passant, l'interférométrie avait fait des progrès dus à l'emploi des isotopes et de nouvelles méthodes étaient devenues possibles. Le nouveau comparateur du Bureau International permettra bientôt de résoudre avec une précision extrême et avec des moyens beaucoup plus simples le difficile problème de la confrontation d'une longueur d'onde avec une longueur définie par la distance de deux traits.

Ces multiples activités, qui ont touché à tous les domaines de la métrologie, depuis la thermométrie jusqu'à l'interférométrie en passant par les mesures de longueur, de masse, d'électricité, de photométrie, n'ont pas empêché A. Pérard de consacrer beaucoup de temps à l'administration du Bureau International. Nommé Sous-Directeur en 1931, il eut aussitôt à prendre une large part des responsabilités de la Direction, qui étaient devenue trop lourde pour son titulaire. C'était l'époque où le Bureau International subissait une première crise de croissance; des constructions étaient à faire pour recevoir les laboratoires d'électricité et de photométrie. Dans ces domaines nouveaux pour le Bureau

International, les méthodes étaient à codifier. A. Pérard veilla à ce que les principes fondamentaux d'une saine métrologie fussent respectés, puis il prit soin de participer lui-même aux premières comparaisons qui ont eu lieu au Pavillon de Breteuil, n'hésitant pas à entrer dans tous les détails de mesures qui pourraient paraître fastidieuses à tout physicien non passionné d'exactitude et de perfection. C'est sans doute grâce à ces scrupules et à cette conscience que les mesures effectuées par le Bureau International en électricité et en photométrie acquirent d'emblée la même réputation de perfection que celle dont bénéficiaient déjà les autres travaux du Bureau International.

En 1936, A. Pérard fut nommé Directeur du Bureau International, fonctions qu'il conserva jusqu'à sa retraite en avril 1951. La plus grande partie de cette période fut troublée par la guerre mondiale et par ses séquelles toujours particulièrement longues pour les Organisations internationales. Pendant plusieurs années, le Bureau International fut paralysé par les faits de guerre : privation de personnel ou d'instruments mis à l'abri, quelques bombardements, puis manque de crédits, dévaluation de la monnaie, difficulté de communiquer avec les membres du Comité International, impossibilité de réunir rapidement une Conférence Générale, etc. Ce n'est qu'en 1945 que trois membres du Comité International purent tenir une session officieuse et apporter ainsi leur soutien au Directeur du Bureau dans sa délicate mission. Enfin, en 1948 put être réunie la Neuvième Conférence Générale des Poids et Mesures; la Huitième avait eu lieu en 1933, c'est dire que de nombreuses questions étaient à reconsidérer. C'était l'époque où le monde, saturé de guerres, cherchait un nouvel équilibre. De nouvelles et puissantes organisations internationales surgirent, cherchant elles-mêmes leur voie. A. Pérard comprit que la vocation du Bureau International était de rester hors de toute influence politique et pour cela il maintint inflexiblement la balance égale entre les différents camps qui divisent le monde. Cette politique de neutralité absolue sera vraisemblablement de plus en plus difficile à tenir, mais il vaudra la peine de faire les plus grands efforts pour la maintenir dans la voie indiquée par A. Pérard.

La Neuvième Conférence Générale des Poids et Mesures eut aussi à considérer la dotation du Bureau International. Celle-ci fut portée de 150 000 à 175 000 francs-or. Cette très modeste augmentation, d'ailleurs assortie d'une clause restrictive qui ne permit d'en bénéficier qu'à partir de 1953, était bien insuffisante pour envisager de grandes réformes. Pendant toute sa direction, A. Pérard fut ainsi amené à porter la plus grande attention aux questions financières, ce qui lui permit, grâce à une gestion

sévère, de laisser les finances du Bureau International dans un état satisfaisant. Le Bureau International put grâce à cela atteindre sans trop de gêne la Conférence de 1954, qui porta la dotation de 175 000 à 300 000 francs-or en principal.

A. Pérard fut Membre de l'Académie des Sciences, du Bureau des Longitudes, Président de la Société Française de Physique, Président de la Société Astronomique de France, et membre de nombreuses autres sociétés savantes ou institutions internationales. Dans aucun cas, il ne considéra une charge ou une fonction comme purement honorifique. Sa conscience et son sens du devoir lui faisaient étudier toute question avec le même sérieux qu'un problème de métrologie. Dans tous les milieux, il fut un excellent propagandiste de la normalisation et, sur le plan international, un ardent défenseur du Système Métrique. On ne le consultait jamais en vain sur quelque question de méthode ou d'organisation. Avec nous-mêmes, ses subordonnés, il ne refusait jamais de se déranger pour examiner sur place nos petits problèmes; il aimait alors à rappeler ce que disait dans les mêmes circonstances son vénéré maître J.-R. Benoît : « Allons, ne soyons pas paresseux ! ». A. Pérard fut tout le contraire d'un paresseux; sa vie de travail et de probité scientifique a largement contribué à maintenir très haut le renom du Bureau International des Poids et Mesures.

K. S. KRISHNAN

(1898-1961)

Par R. VIEWEG

Depuis sa dernière session, le Comité International des Poids et Mesures a souffert une grande perte parmi ses amis. Il pleure un de ses membres K. S. Krishnan, élu au Comité en 1958, qui est décédé le 14 juin 1961.

Kariamanikkam Srinivasa Krishnan est né le 4 décembre 1898 au village de Watrap dans le district de Ramnad, État fédéral de Madras dans l'Union Indienne. Il a obtenu sa formation à diverses écoles nationales et internationales. Comme jeune savant, il a eu le grand bonheur d'assister aux recherches scientifiques qui ont conduit à la découverte de l'effet Raman et pour lesquelles ce célèbre physicien a reçu le prix Nobel.

K. S. Krishnan a été professeur à plusieurs Universités de l'Inde et en dernier à celle de Allahabad. En dehors de l'enseignement, il a donné l'impulsion pour des recherches multiples, et l'une de ses spécialités était l'étude des propriétés magnétiques des cristaux dia et paramagnétiques. Son intérêt dans le domaine optique n'a jamais cessé, mais il s'était étendu aux problèmes théoriques des métaux; les états solide et liquide l'ont attiré ainsi que les questions d'acoustique.

En 1940, il était élu Fellow of the Royal Society et en 1946 il était anobli en reconnaissance de ses hautes qualités scientifiques. L'année suivante, l'Inde créait le National Physical Laboratory de New Delhi et il n'y avait pas de doute que Krishnan devait être son premier directeur. Il a vraiment développé cette institution au rang de laboratoire reconnu dans le monde entier. Pour son pays cette augmentation de la recherche scientifique était une grande aide, spécialement au commencement de l'indépendance. Ses compatriotes le considèrent comme un des principaux architectes de la réforme des poids et mesures en Inde. C'est K. S. Krishnan qui a œuvré en faveur du Système Métrique dans son pays, organisant le remplacement des mul-

tiples systèmes existants par un système unique. Dans les questions scientifiques, il était le conseiller du Premier Ministre, Jawaharlal Nehru, qui prit la décision d'introduire le Système Métrique. Cette conversion de l'Inde est de la plus haute importance pour l'avenir des travaux de la Convention du Mètre. Au National Physical Laboratory de New Delhi, K. S. Krishnan a créé une Division des poids et mesures chargée des prototypes nationaux et de la vérification précise des étalons des États fédéraux. C'est dans cette Division que furent dessinés les nouveaux poids fabriqués avec le nickel de l'Inde.

La personnalité de K. S. Krishnan était remarquable, non seulement par ses qualités scientifiques déjà mentionnées, mais aussi par son érudition générale et sa capacité de réfléchir à fond sur les problèmes, même généraux. Dans ce sens, il a trouvé qu'en sanscrit, la langue ancienne des savants de son pays, les mots pour « égal » et pour « balance » ont la même racine et que cette identité souligne l'importance fondamentale du pesage. Son intérêt pour la philologie et l'histoire ont provoqué souvent l'admiration des auditeurs dans les grandes conférences internationales où il parlait sur l'entité des sciences. Mais encore plus que par ses connaissances, on était fasciné par la manière chaleureuse avec laquelle il savait conduire son auditoire au fond du thème. Toutes ces capacités l'ont qualifié pour être le meilleur représentant de l'Inde au sein des organismes internationaux. Il a coopéré avec l'UNESCO, l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée, la Commission Électrotechnique Internationale et d'autres associations. Dans tous les comités aux travaux desquels il participait, il a imprimé le sceau de sa personnalité aux discussions.

K. S. Krishnan a assisté à la 49^e session du Comité International des Poids et Mesures en octobre 1960, et il fut le délégué du Gouvernement de l'Inde à la Onzième Conférence Générale des Poids et Mesures. Sans exagérer, on peut dire qu'il était une des personnalités les plus distinguées de cette assemblée importante. Toute l'assistance a bien suivi ses interventions qu'il prononçait très doucement, mais avec une force de persuasion considérable sur ses partenaires. Sans dureté, toujours courtois et conciliant, il a gagné bientôt la sympathie de tous les délégués. Sa disparition inattendue et prématurée prive le monde d'un savant éminent et l'humanité d'un homme extraordinaire. Le Comité International a perdu un collègue estimé de tous. Il ne sera pas oublié.

INDEX

- Accord de siège, 37.
- Agence Internationale de l'Énergie Atomique, relations avec le B. I. P. M., 16.
- Allocations familiales, personnel féminin, 27, 28.
- Budget 1962, 24.
- Curie, choix d'un symbole, 34.
- Comités Consultatifs :
- Adjonction de nouveaux membres, 22.
 - Définition du Mètre, 20.
 - Définition de la Seconde, 18; 2^e Rapport, 43.
 - Électricité, 19; présidence, 22; approbation de la création d'un Groupe de travail du coefficient gyromagnétique du proton, 20; 9^e Rapport, 59.
 - Photométrie, 21.
 - Radiations Ionisantes, 14; Groupes de travail, 15, 56; 3^e Rapport, 55.
 - Règlement, proposition d'un nouveau, 15.
 - Thermométrie, 22.
- Comité Consultatif provisoire pour les étalons de mesure des radiofréquences, proposition de création d'un, 35.
- Comité International :
- Bureau du Comité, réunions, 13.
 - Décès, K. S. Krishnan, 12, 79.
 - Élection, 23.
 - Rapport du Secrétaire, 12.
- Commission Administrative, rapport, 23.
- Commission pour la révision de la Convention du Mètre, rapport, 29.
- Convention du Mètre :
- Adhésions (Indonésie, Vénézuéla), 13.
 - Révision, 29.
- Décimètre cube, 34, 67.
- Direction du B. I. P. M. :
- Directeur honoraire : décès, A. Pé-rard, 12, 71; nomination, Ch. Volet, 39.
- Litre (*voir* décimètre cube).
- Organisation Mondiale de la Santé, relations avec le B. I. P. M., 16, 57.
- Personnel du B. I. P. M., engagement, 13; candidatures, 28; prêt de physiciens, 29.
- Publications du B. I. P. M., simplification, 37.
- Radium, Étalon international N° 5430, dépôt au B. I. P. M., 14.
- Relations du B. I. P. M. avec les Organisations internationales (O. M. S., I. C. R. U., A. I. E. A.), 16, et avec les laboratoires étrangers, 17.
- Système gravimétrique, 33, 65.
- Terrain pour les nouveaux laboratoires, 17; vœu, 18.
- Travaux du B. I. P. M. :
- Comparateur photoélectrique interférentiel, socle antivibratoire, 21.
 - Électricité, 20, 60.
 - Interférométrie, 20.
 - Photométrie, 21.
 - Radiations ionisantes (laboratoires, matériel, dons), 13, 14, 58.
 - Thermométrie, 22.

TABLE DES MATIÈRES

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

50^e Session (Octobre 1964)

	Pages.
NOTE.....	2
Avertissement historique.....	5
Liste des Membres du Comité International.....	7
Liste du personnel du Bureau.....	9
Ordre du jour de la session.....	10
Procès-verbaux des séances, 9-12 octobre 1964.....	11
Hommage à Mr. Danjon, ancien Président du Comité, et aux membres décédés, K. S. Krishnan et A. Pérard.....	11
Constitution de la Commission Administrative.....	12
<i>Rapport du Secrétaire du Comité</i> (1 ^{er} septembre 1960-1 ^{er} octobre 1961) (Membres du Comité. Réunions du bureau. Sessions des Comités Consul- tatifs. Adhésions à la Convention du Mètre; versements des contributions. Laboratoire des radiations ionisantes : terrain, locaux, personnel, matériel. Étalon international de Radium N° 5430).....	12
<i>Section des radiations ionisantes</i> (Examen du 3 ^e Rapport du Comité Consultatif. Premiers travaux au Bureau International; laboratoires, per- sonnel, matériel).....	14
Règlement du Comité Consultatif et des Groupes de travail.....	15
Relations avec les organisations internationales (Organisation Mondiale de la Santé; Commission Internationale des Unités et Mesures Radio- logiques (I. C. R. U.); Agence Internationale de l'Énergie Atomique).....	16
Relations avec les laboratoires étrangers.....	17
Terrain pour les nouveaux laboratoires (Démarches effectuées. Vœu)...	17
<i>Travaux des Comités Consultatifs et du Bureau International :</i>	
Définition de la Seconde (Examen du 2 ^e Rapport du Comité Consultatif. Temps des Éphémérides. Échange de vues sur une définition physique de l'unité de temps).....	18
Électricité (Examen du 9 ^e Rapport du Comité Consultatif. Création d'un Groupe de travail (Président Mr P. Vigoureux) pour les études sur le coefficient gyromagnétique du proton. Comparaisons 1960-1961 des étalons nationaux de résistance et de force électromotrice).....	19

	Pages.
Définition du Mètre (Poursuite des travaux par correspondance. Travaux interférométriques du Bureau : amélioration des installations; études sur la longueur d'onde du Kr 86 et sur la raie de résonance du Hg 198; mesures de longueurs d'onde étalons secondaires. Poursuite de l'installation du comparateur photoélectrique interférentiel; socle à suspension anti-vibratoire).....	20
Photométrie (Questions à discuter par le prochain Comité Consultatif. Comparaison des étalons nationaux d'intensité et de flux lumineux).....	21
Thermométrie (Questions à discuter par le prochain Comité Consultatif. Travaux du Bureau).....	22
Présidence, composition et prochaines sessions des Comités Consultatifs (Mr Bourdoun succède à Mr Vieweg à la présidence du Comité Consultatif d'Électricité. Les présidents des Groupes de travail siègent de plein droit dans leur Comité Consultatif. Demande d'une personnalité espagnole de siéger au Comité des Radiations Ionisantes. Désignation de nouveaux membres. Prochaines sessions).....	22
<i>Élection au Comité International</i> (Échange de vues sur la vacance créée par le décès de K. S. Krishnan).....	23
<i>Rapport de la Commission Administrative et Budget pour 1962</i>	23
Discussion du Rapport et de la répartition des crédits pour la construction et l'équipement des nouveaux laboratoires. Allocations familiales du personnel féminin. Adoption du budget pour 1962.....	27
<i>Personnel du Bureau International</i> (Engagement de cinq personnes pour la Section des Radiations Ionisantes. Candidature de Mr Bykov. Invitation d'un physicien anglais).....	28
<i>Rapport de la Commission pour la révision de la Convention du Mètre</i>	29
Discussion du Rapport. La Commission et le Comité estiment qu'il n'y a pas actuellement urgence à modifier la Convention du Mètre. <i>Recommandation</i> adoptée.....	32
<i>Système gravimétrique. Litre et décimètre cube</i> (Échanges de vues sur la modification projetée du système gravimétrique de Potsdam et sur ses répercussions. <i>Recommandation</i> adoptée pour que les résultats des mesures précises de volume soient exprimés en unités SI et non en litres).....	33
<i>Grandeurs et unités des radiations ionisantes</i> (Discussion sur le symbole du curie; proposition d'adopter Ci).....	34
<i>Questions diverses :</i>	
Proposition de création d'un Comité Consultatif provisoire pour les étalons de mesure des radiofréquences (Le président du Comité Consultatif d'Électricité est chargé d'en poursuivre l'examen).....	35
Accord de siège (Un projet est à l'étude).....	37
Publications du Bureau International (Les procès-verbaux des séances du Comité International seront simplifiés le plus possible. Ceux des Comités Consultatifs sont supprimés; le rapport subsiste et doit tenir lieu de procès-verbal).....	37
Signatures pour le Bureau.....	38

	Pages.
Séance spéciale du jeudi 12 octobre 1961 à l'occasion du départ à la retraite de Mr Ch. Volet, Directeur du Bureau (Allocutions de MM. Vieweg, Président, Danjon, ancien Président, Cassinis, Secrétaire, du Comité International, et Terrien, Directeur désigné; réponse de Mr Volet).....	39
Deuxième Rapport du Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde au Comité International des Poids et Mesures, par B. Decaux.....	43
Troisième Rapport du Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Radiations Ionisantes au Comité International des Poids et Mesures, par C. Garrett.....	55
Neuvième Rapport du Comité Consultatif d'Électricité au Comité International des Poids et Mesures, par P. Vigoureux.....	59
Annexes :	
1. BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN (Autriche). — <i>Prises de position sur le système gravimétrique de Potsdam et sur le litre</i>	65
Notices nécrologiques :	
A. Pérard, par <i>Ch. Volet</i>	71
K. S. Krishnan, par <i>R. Vieweg</i>	79
INDEX	81



