

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

---

# PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES

---

TOME 49

---

70<sup>e</sup> SESSION – 1981



BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Pavillon de Breteuil, F-92310 SÈVRES, France

*Depositaire* : OFILIB, 48 rue Gay-Lussac, F-75005 Paris

№ ISBN 92-822-2071

## NOTICE HISTORIQUE

### Les organes de la Convention du Mètre Le Bureau International, le Comité International et la Conférence Générale des Poids et Mesures

Le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) 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 (43 520 m<sup>2</sup>) 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 qui interviennent dans les activités ci-dessus.

Le Bureau International fonctionne sous la surveillance exclusive du Comité International des Poids et Mesures (CIPM), placé lui-même sous l'autorité de la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM).

La Conférence Générale est formée des délégués de tous les États membres de la Convention du Mètre et se réunit actuellement tous les quatre 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 International d'Unités (SI), forme moderne du Système Métrique;
- de sanctionner les résultats des nouvelles déterminations métrologiques fondamentales et d'adopter les diverses résolutions scientifiques de portée internationale;
- d'adopter les décisions importantes concernant l'organisation et le développement du Bureau International.

Le Comité International est composé de dix-huit membres appartenant à des États différents; il se réunit actuellement tous les 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.

Limitées à l'origine aux mesures de longueur et de masse et aux études métrologiques en relation avec ces grandeurs, les activités du Bureau International ont été étendues aux étalons de mesure électriques (1927), photométriques (1937) et des rayonnements ionisants (1960). Dans ce but, un agrandissement des premiers laboratoires construits en 1876-1878 a eu lieu en 1929 et deux nouveaux bâtiments ont été construits en 1963-1964 pour les laboratoires de la Section des rayonnements ionisants.

Une trentaine de physiciens ou techniciens travaillent dans les laboratoires du Bureau International; ils font des recherches métrologiques ainsi que des mesures dont les résultats sont consignés dans des certificats portant sur des étalons des grandeurs ci-dessus. La dotation annuelle du Bureau International est de l'ordre de 8 500 000 francs-or (en 1981), soit environ 15 500 000 francs français.

(1) Au 31 décembre 1981, quarante-cinq États sont membres de cette Convention : Afrique du Sud, Allemagne (Rép. Fédérale d'), Allemagne (Rép. Démocratique), Amérique (E.-U. d'), Argentine (Rép.), Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Bulgarie, Cameroun, Canada, Chili, Chine (Rép. Pop. de), Corée (Rép. de), Danemark, Dominicaine (Rép.), Égypte, Espagne, Finlande, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Iran, Irlande, Italie, Japon, Mexique, Norvège, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Thaïlande, Turquie, U.R.S.S., Uruguay, Venezuela, Yougoslavie.

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, qui peuvent créer des « Groupes de travail » temporaires ou permanents pour l'étude de sujets particuliers, 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 ont un règlement commun (*Procès-Verbaux CIPM, 31, 1963, p. 97*). Chaque Comité Consultatif, dont la présidence est généralement confiée à un membre du Comité International, est composé de délégués de chacun des grands Laboratoires de métrologie et des Instituts spécialisés dont la liste est établie par le Comité International, de membres individuels désignés également par le Comité International et d'un représentant du Bureau International. Ces Comités tiennent leurs sessions à des intervalles irréguliers ; ils sont actuellement au nombre de huit :

1. Le Comité Consultatif d'Électricité (CCE), créé en 1927.
2. Le Comité Consultatif de Photométrie et Radiométrie (CCPR), nouveau nom donné en 1971 au Comité Consultatif de Photométrie (CCP) créé en 1933 (de 1930 à 1933 le Comité précédent (CCE) s'est occupé des questions de photométrie).
3. Le Comité Consultatif de Thermométrie (CCT), créé en 1937.
4. Le Comité Consultatif pour la Définition du Mètre (CCDM), créé en 1952.
5. Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde (CCDS), créé en 1956.
6. Le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Rayonnements Ionisants (CCEMRI), créé en 1958. En 1969, ce Comité Consultatif a institué quatre sections : Section I (Rayons X et  $\gamma$ , électrons), Section II (Mesure des radionucléides), Section III (Mesures neutroniques), Section IV (Étalons d'énergie  $\alpha$ ) ; cette dernière Section a été dissoute en 1975, son domaine d'activité étant confié à la Section II.
7. Le Comité Consultatif des Unités (CCU), créé en 1964 (ce Comité Consultatif a remplacé la « Commission du Système d'Unités » instituée par le CIPM en 1954).
8. Le Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées (CCM), créé en 1980.

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* ;
- *Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures* (ce Recueil hors commerce rassemble les articles publiés dans des revues et ouvrages scientifiques et techniques, ainsi que certains travaux publiés sous forme de rapports multilingues).

Le Bureau International publie de temps en temps, sous le titre *Les récents progrès du Système Métrique*, un rapport sur les développements du Système Métrique (SI) dans le monde.

La collection des *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures* (22 tomes publiés de 1881 à 1966) a été arrêtée en 1966 par décision du Comité International.

Depuis 1965 la revue internationale *Metrologia*, éditée sous les auspices du Comité International des Poids et Mesures, publie des articles sur les principaux travaux de métrologie scientifique effectués dans le monde, sur l'amélioration des méthodes de mesure et des étalons, sur les unités, etc., ainsi que des rapports concernant les activités, les décisions et les recommandations des organes de la Convention du Mètre.

---

LISTE DES MEMBRES

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

au 8 octobre 1981

---

*Président*

1. J. V. DUNWORTH, Ancien Directeur du National Physical Laboratory (Grande-Bretagne); aux bons soins du Directeur du BIPM, Pavillon de Breteuil, F-92310 Sèvres (France).

*Secrétaire*

2. J. DE BOER, Institut de Physique Théorique, Université d'Amsterdam, Valckenierstraat 65, Amsterdam-C.

*Membres*

3. E. AMBLER, Directeur du National Bureau of Standards, Washington D.C. 20234.
4. A. BRAY, Directeur de l'Istituto di Metrologia G. Colonnetti, Strada delle Cacee 73, 10137 Torino.
5. L. CINTRA DO PRADO, Professeur à l'Université de São Paulo, Alameda Itu, 265 (Apt. 101), 01421 São Paulo, SP.
6. B. GUINOT, Astronome titulaire de l'Observatoire de Paris, 61 avenue de l'Observatoire, 75014 Paris.
7. H. H. JENSEN, Professeur, H. C. Ørsted Institutet, Universitetets Fysiske Laboratorium 1, Universitetsparken 5, 2100 København Ø.  
*Secrétaire-Adjoint.*
8. M. KAWATA, Directeur du National Research Laboratory of Metrology, 1-4, 1-chome, Umezono, Sakura-Mura, Niihari-Gun, Ibaraki 305 (Japon).

9. D. KIRD, Président de la Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 3300 Braunschweig. *Vice-Président.*
10. V. I. KIPARENKO, Vice-Président du Comité d'État des Normes du Conseil des Ministres de l'U.R.S.S., Leninski prosp. 9 b, 117049 Moscou.
11. A. PERLSTAIN, Directeur de l'Office Fédéral de Métrologie, Lindenweg 24, 3084 Wabern (Suisse).
12. H. PRESTON-THOMAS, Directeur Associé de la Division de Physique du Conseil National de Recherches, Ottawa K1A 0S1.
13. K. SIEGBAHN, Directeur de l'Institut de Physique, Box 530, 75121 Uppsala 1 (Suède).
14. J. SKAKALÁ, Directeur-Adjoint pour la Recherche Scientifique, Institut Métrologique Tchécoslovaque, Podunajské Biskupice, Geologická 1, Bratislava.
15. R. STEINBERG, Chef du Département de Physique et Métrologie, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 1101 Buenos Aires.
16. A. R. VERMA, Directeur du National Physical Laboratory of India, Hillside Road, New Delhi 12.
17. WANG Daheng, Directeur de l'Institut d'Optique et de Mécanique de Précision, Chanchun (Rép. Pop. de Chine).
18. ...

*Membres honoraires*

1. A. V. ASTIN, Director-Emeritus, National Bureau of Standards, Washington D.C. 20234.
  2. L. M. BRANSCOMB, Old Orchard Road, Armonk, N.Y. 10504.
  3. L. DE BROGLIE, de l'Académie Française, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, 94 rue Perronet, 92200 Neuilly-sur-Seine.
  4. N. A. ESSERMAN, 2/29 A Stawell Street, Kew, Victoria 3101.
  5. L. E. HOWLETT, 1702-71 Somerset Street W, Ottawa, Ontario K2P 2G2.
  6. M. KERSTEN, Knapprasse 8, 3300 Braunschweig.
  7. F. J. LEHANY, 5 Gladstone Avenue, Hunters Hill, N.S.W. 2110.
  8. J. M. OTERO, Alfonso XII, 32, Madrid 14.
  9. J. STULLA-GÖRTZ, Gentsgasse 3, 1180 Wien.
-

LISTE DU PERSONNEL  
DU  
BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

au 1<sup>er</sup> janvier 1982

Directeur : P. Giacomo  
Sous-Directeur : T. J. Quinn

*Physiciens Chercheurs principaux*

A. Allisy, A. Rytz, P. Carré.

*Physiciens et Métrologistes*

G. Leclerc, J. W. Müller, A. Sakuma, J. Hamon, J. Bonhoure, R. P. Hudson,  
T. Witt, V. D. Huynh, G. Girard, M. Gläser, J.-M. Chartier, P. Bréonce,  
G. Gilles, D. Reymann, J. Azoubib.

*Techniciens de laboratoire*

L. Lafaye, J. Hostache, C. Colas, C. Veyradier, D. Carnet, R. Felder,  
F. Lesueur, R. Pello, M<sup>me</sup> M.-J. Coarasa, D. Avrons, C. Garreau, D. Bour-  
naud, M<sup>me</sup> A. Chartier, M<sup>me</sup> M. Thomas.

*Atelier de mécanique*

R. Michard, G. Boutin, B. Bodson, J. Leroux, C. Gilbert, J. Dias, F. Perez,  
D. Routru.

*Administrateur*

J. Gaillard.

*Secrétaires*

M<sup>lle</sup> J. Monproft, M<sup>mes</sup> D. Müller, M. Petit, L. Coquan-Delfour,  
M.-J. Martin.

*Gardiens*

A. Montbrun, L. Lecoufflard.

*Services d'entretien généraux*

A. Gama, M<sup>me</sup> A. Perez, 3 employés (contractuels).

Directeurs honoraires : Ch. Volet, J. Terrien  
Métrologiste honoraire : H. Moreau

## ORDRE DU JOUR DE LA SESSION

---

1. Ouverture de la session; quorum; approbation de l'ordre du jour.
2. Rapport du Secrétaire (Rapport sur les activités du bureau du Comité).
3. CIPM : sièges vacants (Proposition du bureau du Comité concernant le mode de travail).
4. CGPM : Rapport du Groupe de travail *ad hoc* de la 16<sup>e</sup> CGPM.
5. Comités Consultatifs et Groupes de travail
  - Rapport définitif du CCDS;
  - Rapports provisoires du CCM et du CCEMRI;
  - Rapport du Groupe de travail sur l'expression des incertitudes;
  - Rapport du Groupe de travail commun CCDDM/CCU;
  - Réunions futures des Comités Consultatifs.
6. Travaux du BIPM (Présentation des travaux métrologiques; dosimétrie neutronique; projet de rénovation du bâtiment de la menuiserie).
7. Visites des laboratoires et du dépôt des Prototypes métriques.
8. Questions administratives (Règlement administratif et financier; budgets).
9. Questions diverses (Utilisation de la langue anglaise).

---



# COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

---

70<sup>e</sup> SESSION (Octobre 1981)

---

## PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES TENUES À SÈVRES

Présidence de Mr J. V. DUNWORTH

---

Le Comité International des Poids et Mesures (CIPM) s'est réuni pour sa 70<sup>e</sup> session du mardi 6 octobre au jeudi 8 octobre 1981. Il a tenu cinq séances au Pavillon de Breteuil à Sèvres.

Étaient présents : MM. AMBLER, BRAY, DE BOER, CINTRA DO PRADO, DUNWORTH, GUINOT, JENSEN, KAWATA, KIND, KIPARENKO, PERLSTAIN, PRESTON-THOMAS, STEGBAHN \*, SKAKALA, STEINBERG, WANG DAHENG, GIACOMO (directeur du BIPM). Excusé : Mr VERMA.

Assistaient aussi aux séances : Mr QUINN (sous-directeur du BIPM); invités : MM. BLEVIN, DEAN, TERRIEN; interprètes : MM. Oboukhov, Sakuma; secrétaire : M<sup>lle</sup> Monprofit.

### 1. Ouverture de la session; quorum; approbation de l'ordre du jour

Le Président rappelle que P. Honti est décédé le 6 mars 1981.

Le Président constate que le quorum est atteint; le Comité peut donc délibérer valablement.

L'ordre du jour ne donnant lieu à aucun commentaire est adopté.

Le Président donne la parole au Secrétaire, Mr de Boer, pour la présentation de son Rapport.

### 2. Rapport du Secrétaire du CIPM (7 octobre 1980 — 5 octobre 1981)

1. États membres de la Convention du Mètre. — La liste des États membres est demeurée inchangée et comporte toujours 45 États.

---

\* Mr Stegbahn a été empêché d'assister à la dernière séance.

## 2. Membres du CIPM.

Décès. — P. Houti, qui était membre du Comité depuis 1969 et Vice-Président depuis 1976, est décédé le 6 mars 1981.

Démission. — Mr Y. Sakurai, par lettre du 26 septembre 1980, nous a confirmé son intention de se retirer du CIPM car il a quitté le NRLM pour occuper une Chaire de Professeur au Chiba Institute of Technology.

Élections. — Afin de pourvoir les sièges devenus vacants par la démission de Mr Y. Sakurai et celle de Mr J. M. Otero, dont le CIPM avait été informé lors de sa dernière session, il a été procédé à deux votes par correspondance à scrutin secret.

Mr M. Kawata a été élu au siège laissé vacant par Y. Sakurai et Mr A. Bray à celui laissé vacant par J. M. Otero.

Les dépouillements de ces deux votes ont eu lieu respectivement les 28 avril et 29 mai 1981.

Mr Kawata est le nouveau Directeur du NRLM à Tsukuba, Japon. Mr A. Bray est Directeur de l'Istituto di Metrologia G. Colonnetti, à Turin, Italie.

3. Réunion du Groupe de travail *ad hoc* de la Seizième Conférence Générale des Poids et Mesures. — Le Groupe de travail *ad hoc* de la 16<sup>e</sup> Conférence Générale s'est réuni les 14, 15 et 16 octobre 1980 au Pavillon de Breteuil. Un rapport sur cette réunion a été diffusé aux membres du CIPM, aux participants et à tous les États membres de la Convention du Mètre.

## 4. Réunions de Comités Consultatifs

— Le Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées a tenu sa première session les 23, 24 et 25 juin 1981 sous la présidence de A. Perlstain.

— Le Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Rayonnements Ionisants a tenu sa 9<sup>e</sup> session les 27 et 28 juillet 1981 sous la présidence de E. Ambler; cette session avait été préparée par les réunions des trois sections du CCEMRI :

- la Section I (Rayons X et  $\gamma$ , électrons) s'est réunie du 3 au 5 juin 1981 sous la présidence de W. A. Jennings,
- la Section II (Mesure des radionucléides) s'est réunie du 5 au 7 mai 1981 sous la présidence de H. M. Weiss,
- la Section III (Mesures neutroniques) s'est réunie du 25 au 27 mai 1981 sous la présidence de R. S. Caswell.

— Les 28 et 29 avril 1981 s'est tenue la réunion du Groupe de travail CCDM/CCU en vue de la nouvelle définition du mètre. Cette réunion faisait suite à la discussion de ce sujet à la dernière session du CIPM.

— Les 21, 22 et 23 octobre 1980 s'est tenue la réunion du Groupe de travail sur l'expression des incertitudes. Cette réunion faisait suite à une

enquête effectuée par le BIPM sur ce problème auprès des laboratoires nationaux et de certaines organisations internationales.

Toutes ces réunions se sont tenues au Pavillon de Breteuil. Chacune a fait l'objet d'un rapport qui sera présenté au CIPM au cours de cette session.

5. Bureau du Comité. — Le bureau du CIPM s'est réuni plusieurs fois, au Pavillon de Breteuil. Il a examiné régulièrement les questions concernant les élections des nouveaux membres, le projet de réaménagement de la menuiserie, les travaux des Comités Consultatifs, les relations avec les autres organismes internationaux et le fonctionnement courant du Bureau International. Un rapport plus complet sur les activités du bureau sera présenté au Comité pendant cette session.

6. Indications financières. — Le tableau ci-après donne la situation de l'actif du Bureau International, en francs-or, au 1<sup>er</sup> janvier des années portées en tête de colonne :

Comptes	1978	1979	1980	1981
I. — Fonds ordinaires . . . . .	6 944 249,39	7 197 155,31	7 857 492,58	7 819 501,18
II. — Caisse de retraites . . . . .	1 366 601,28	1 661 363,00	2 079 024,14	2 599 050,11
III. — Fonds spécial pour l'amélioration du matériel scientifique . . . . .	441 792,00	441 792,00	441 792,00	441 792,00
IV. — Caisse de prêts sociaux . . . . .	11 968,68	19 096,90	73 011,41 <sup>(a)</sup>	83 011,67 <sup>(a)</sup>
V. — Réserve pour les bâtiments . . . . .				300 000,00
Totaux . . . . .	8 764 611,35	9 139 407,21	10 451 320,13	11 243 354,96

<sup>(a)</sup> Créances incluses soit 62 964,83 FO

<sup>(b)</sup> Créances incluses soit 61 816,48 FO

Mr de Boer poursuit en présentant un rapport sur l'activité du bureau du CIPM. En effet, à la suite de diverses discussions, le bureau du Comité a décidé de présenter à chaque session un rapport exposant avec quelques détails les questions traitées depuis la dernière session. Il passe en revue les diverses questions qui ont été étudiées par le bureau et qui font l'objet de plusieurs propositions ; il en sera rendu compte ultérieurement en suivant l'ordre du jour de la session.

Mr de Boer attire l'attention du Comité sur le problème de la publication des Procès-Verbaux du CIPM. Il apparaît que certaines parties des discussions internes du Comité ne sont d'aucun intérêt pour des lecteurs qui ne sont en fait intéressés que par les décisions effectives prises par le Comité. Le bureau suggère donc de n'imprimer dans la série des *Procès-Verbaux du CIPM* qu'un rapport succinct, étant bien entendu qu'un rapport détaillé des séances serait distribué aux membres du CIPM, comme par le passé, et conservé pour consultation dans les archives du BIPM. Les membres du Comité donnent leur approbation à cette suggestion.

Rappelant la récente création du Comité Consultatif pour la Masse et les grands appareils, Mr Kind souligne qu'il est souhaitable que chaque président de Comité Consultatif porte un intérêt particulier à la partie des laboratoires du BIPM qui le concerne et assume ainsi une responsabilité spéciale vis-à-vis du CIPM.

### 3. CIPM : sièges vacants

Les invités à la session n'assistent pas à la discussion sur ce point. Mr Dunworth aborde pour commencer la question des élections au Comité. Trouver des personnalités à proposer comme candidats au CIPM est loin d'être une tâche aisée. Le bureau du Comité a toujours le souci de respecter un certain équilibre, en ayant autant que possible une représentation des grands pays industrialisés, ainsi qu'une certaine représentation des pays qui n'effectuent pas de travaux métrologiques importants. Toutes ces questions ont été longuement discutées au sein du bureau du Comité. Le Président ne souhaite pas susciter maintenant un échange de vues. Il demande seulement aux participants d'y réfléchir pour une discussion ultérieure. A la prochaine réunion du Comité, le bureau du Comité fera une proposition pour le mode de travail du CIPM.

Il propose, comme principe général, qu'aucune candidature ne soit présentée par le bureau du Comité et soumise à un vote sans avoir au préalable fait l'objet d'une discussion au Comité. Si, par exemple, un siège devenait vacant dans le cours de l'année, le bureau ne prendrait aucune mesure avant la prochaine session. Le Comité est d'accord sur cette façon d'opérer.

### 4. Rapport du Groupe de travail *ad hoc* de la 16<sup>e</sup> CGPM

Mr de Boer présente le rapport du Groupe de travail *ad hoc* de la Seizième Conférence Générale des Poids et Mesures. Ce rapport a été diffusé aux Etats membres de la Convention du Mètre, aux participants du Groupe de travail et aux membres du CIPM. Jusqu'ici, il n'a donné lieu à aucun commentaire.

Le Groupe de travail *ad hoc* a demandé au Comité International de donner davantage de détails dans le Rapport Annuel; cette demande paraît légitime. Le franc-or comme monnaie de compte a été contesté; pour le moment, il ne semble pas y avoir d'autre solution, mais il faut étudier le problème.

Le Groupe de travail a aussi demandé que soit établi un Règlement administratif et financier. En effet, il incombe au CIPM de surveiller le fonctionnement du BIPM, il lui appartient donc d'établir ledit Règlement. Le bureau du Comité a préparé, dans ce but, un projet qui sera discuté au point 8 de l'ordre du jour de la présente session.

## 5. Comités Consultatifs et Groupes de travail

Deux Comités Consultatifs se sont réunis depuis octobre 1980 : le CCM et le CCEMRI, ainsi que les trois sections de ce dernier. Par ailleurs, un Groupe de travail réunissant des représentants du CCU et du CCDM a rapproché les points de vue de ces deux Comités concernant la rédaction d'une nouvelle définition du mètre en vue de la présenter à la prochaine CGPM.

### Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde (CCDS)

Le CCDS s'était réuni en 1980 durant la semaine qui précédait la 69<sup>e</sup> session du CIPM. Dans ces conditions, le président du CCDS, Mr Guinot, n'avait pu présenter au CIPM qu'un rapport verbal. Mr Guinot commente le rapport qui a été distribué depuis lors (*voir* p. S 1). Il est heureux de souligner que la définition de la seconde à partir d'une transition du césium n'est pas remise en question : il semble toujours qu'elle constitue le meilleur choix. En ce qui concerne les étalons à jet de césium, il semble que l'on atteigne maintenant une exactitude de  $1 \times 10^{-14}$  et que des progrès soient encore possibles. Divers laboratoires ont entrepris des travaux visant encore à une amélioration des résultats. On constate aussi des progrès dans le fonctionnement des horloges, en particulier des horloges de type commercial, et des masers à hydrogène.

En ce qui concerne les comparaisons de temps au moyen du Loran C, elles pèchent toujours par défaut de précision et surtout par la limitation de la couverture géographique de ce système. Des comparaisons ont été faites par satellite entre le Canada, la Rép. Féd. d'Allemagne et la France. D'autres sont en préparation. On déplore que ces expériences très précises n'aient qu'une portée limitée; en effet, elles restent isolées dans le temps et ne concernent que les liaisons entre deux ou trois laboratoires.

Le CCDS s'est préoccupé du calcul du TAI. A cet égard, un premier problème vient de ce qu'il existe seulement un très petit nombre d'horloges de laboratoire dont la stabilité est meilleure que celle des horloges commerciales. Quel rôle doivent avoir les quelques horloges à césium de grande qualité ? Leur petit nombre ne permet pas de faire des comparaisons statistiques de leurs résultats. Le CCDS a donc recommandé [Recommandation S2 (1980)] que l'on construise un nombre plus grand de ces horloges primaires de laboratoire afin d'assurer une meilleure contribution de ces étalons dans l'échelle de Temps Atomique International.

Un second problème est celui de la définition du TAI compte tenu des théories relativistes. Le CCDS a rédigé à ce sujet une déclaration complétant les règles de mise en pratique qu'il avait promulguées lors de sa 5<sup>e</sup> session, en 1970 (*voir* p. S 15).

Enfin, la Recommandation S1 (1980) vise à encourager l'étude des algorithmes utilisables pour calculer une échelle de temps à partir des

données des horloges. On sait, en effet, que l'algorithme utilisé peut influencer de façon significative la qualité de l'échelle de temps calculée.

Les deux Recommandations S 1 et S 2 sont approuvées par le CIPM (*voir* p. S 18). La note jointe à la déclaration concernant la définition du TAI vis-à-vis des théories relativistes donne lieu à une discussion de principe. On déplore que la note spécifiant la façon d'estimer les effets relativistes fasse partie de la déclaration ; il appartient au CIPM d'approuver seulement les principes. Mr Guinot explique que, dans le passé, on a pu constater des erreurs d'interprétation, il vaut donc mieux être précis. Finalement, la déclaration est approuvée et il est convenu qu'elle figurera dans l'Annexe II de la future édition de la brochure « Le Système International d'Unités ».

#### **Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées (CCM)**

Le président du CCM, Mr Peristain, présente le rapport. Ce Comité a tenu sa première session les 23, 24 et 25 juin 1981. Sa première tâche a été de se donner un nom définitif : Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées. Le travail a surtout comporté une revue de ce qui avait été fait par les trois Groupes de travail sur les masses, les pressions et les forces au cours des dernières années. Ces trois Groupes de travail sont maintenant fusionnés au sein du CCM.

Mr Peristain soumet pour approbation au CIPM la Recommandation G 1 (1981) concernant le calcul de la masse volumique de l'air humide. En effet, à la suite de la réunion qui avait eu lieu en novembre 1976, le Groupe de travail 1 sur les masses a élaboré une formule pour calculer la masse volumique de l'air, elle-même nécessaire pour évaluer la correction de poussée de l'air dans les pesées de haute précision. Il serait souhaitable que tous les laboratoires utilisent la même formule. L'approbation par le CIPM de la Recommandation en question devrait permettre cette unification, au moins dans les laboratoires nationaux. Après une légère modification rédactionnelle dans le texte de présentation de la formule, cette Recommandation est approuvée.

La deuxième Recommandation G 2 (1981) vise à encourager les laboratoires nationaux à intensifier leurs travaux de recherche dans les domaines concernant les mesures de masse et des grandeurs apparentées. L'ensemble du Comité s'associe à cette Recommandation du CCM.

Mr Peristain attire l'attention du CIPM sur la composition des Groupes de travail. On peut déplore que le nombre des membres de certains Groupes de travail soit un peu trop grand. Ces groupes ont été constitués suivant les indications des participants au CCM.

Mr de Boer regrette que l'on se soit limité un peu trop aux laboratoires de métrologie ; à son avis, il ne faut pas oublier qu'il existe des laboratoires de recherche, dans le cadre des Universités par exemple, qui sont parfois très compétents et dont il ne faut pas sous-estimer les travaux métrologiques.

Mr Kind pense que le nombre même des Groupes de travail est un peu trop grand. Il espère que ce nombre diminuera par la suite.

Mr Perlstrain aborde ensuite la déclaration de la 3<sup>e</sup> CGPM concernant le terme « poids ». C'est un sujet qui revient périodiquement en discussion. La PTB avait déjà soulevé ce problème au CCU (7<sup>e</sup> session, 1980, p. U 8) et ce Comité avait demandé qu'il soit soumis au CCM. Cela a conduit à une discussion sur le terme « poids » dans les diverses langues. On constate que, sur le plan scientifique, il n'y a pas de problème majeur. Le problème semble essentiellement se poser en métrologie légale.

Mr de Boer est d'avis que la déclaration faite en 1901 par la 3<sup>e</sup> CGPM est parfaitement claire et du point de vue scientifique inattaquable. Il se peut qu'il y ait des difficultés au niveau de la pratique quotidienne, mais cela relève de la compétence de l'OIML. Mr Jensen partage ce point de vue. La déclaration faite en 1901 doit rester inchangée. Il appartient à chaque pays de résoudre le problème linguistique qui se pose à cet égard. Mr Ambler pense également que c'est une question non pas scientifique, mais seulement de définition dans une langue donnée. En fait, il existe dans de nombreuses langues une ambiguïté dans l'utilisation du mot « poids ». De plus, dans le langage courant le mot « poids » existait bien avant que les concepts de masse et de force n'aient été dégagés. Mr Ambler estime qu'il faudrait mettre clairement en évidence la raison pour laquelle la CGPM a jugé nécessaire de faire une déclaration en 1901 ; cela permettrait certainement d'éclaircir tout malentendu quant à son interprétation. L'idée fondamentale de cette déclaration était de réserver l'utilisation du kilogramme à la masse et d'éviter qu'il ne soit employé comme unité de force.

Mr Perlstrain pense que le langage scientifique n'a pas besoin du mot « poids ». Les mots « masse » et « force » suffisent pour exprimer les grandeurs utilisées. Le mot « poids » appartient à la langue du commerce. Mr Kind souligne qu'en Allemagne Fédérale on évite d'utiliser le mot « Gewicht » dans les travaux scientifiques.

La rédaction du rapport du CCM n'est actuellement que provisoire et il est convenu qu'il ne sera soumis à l'approbation formelle du CIPM que l'an prochain. Mr Perlstrain sera invité à la prochaine réunion du CCU afin de trouver une formulation acceptable par tous.

#### **Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Rayonnements Ionisants (CCEMRI)**

Le président du CCEMRI, Mr Ambler, présente un rapport sur les activités du CCEMRI et de ses sections. Le Rapport officiel du CCEMRI n'existe encore que sous forme de version provisoire. Les trois sections de ce Comité se sont réunies en mai et juin 1981. En ce qui concerne la Section I (Rayons X et  $\gamma$ , électrons), l'activité a surtout porté sur les mesures d'exposition et leur conversion en dose absorbée dans l'eau, parce que cette dernière grandeur est celle qui est utile dans des applications médicales. Les

travaux de la Section ont abouti à la Recommandation R(I)-1 (1981). Celle-ci ne donnant lieu à aucun commentaire est approuvée par l'ensemble du CIPM.

La Section II (Radionucléides) a constaté avec satisfaction l'achèvement d'un certain nombre de comparaisons limitées. La mise à jour du Système International de Référence reste une tâche extrêmement utile. Au BIPM, J. W. Müller a mis au point une méthode de comptage absolu qui est d'un grand intérêt. Elle est décrite aux membres du CIPM à l'occasion de l'exposé des travaux et présentée lors de la visite des laboratoires (*voir* p. 70).

Bien que le BIPM ne puisse envisager l'achat de l'accélérateur préconisé par la Section III (Mesures neutroniques), celle-ci considère qu'il faut cependant procéder aux comparaisons de dosimétrie neutronique : on espère pouvoir les organiser avec l'aide du NPL. Le BIPM mettra au point les instruments, ceux-ci seront comparés au NPL et le BIPM les conservera comme références.

#### **Groupe de travail sur l'expression des incertitudes**

Mr Giacomo, qui a présidé la réunion tenue par ce Groupe du 21 au 23 octobre 1980, présente le rapport (voir Annexe). Les participants sont parvenus à un accord assez général et ont soumis une Recommandation qui résume les résultats de leurs discussions. La distinction habituelle entre incertitudes aléatoires et systématiques n'est pas essentielle. On doit donc s'efforcer d'estimer pour toutes ces incertitudes les variances et covariances et d'appliquer la loi très générale dite « de propagation des erreurs ». L'approche proposée par le Groupe de travail est la suivante. Les laboratoires nationaux devraient être invités à mettre à l'essai la méthode proposée, en distinguant les incertitudes évaluées à l'aide de méthodes statistiques et les autres incertitudes dont l'évaluation est subjective et fait appel au jugement personnel.

Mr Dunworth soumet la Recommandation INC-1 (1980) à l'approbation du CIPM.

Mr Siegbahn suggère deux modifications : indiquer que la combinaison des incertitudes des deux catégories ne se fait pas sans discrimination et atténuer l'exigence d'indiquer pour chaque composante la méthode utilisée pour lui attribuer une valeur numérique.

Pour Mr Guinot, le rapport se réfère à des séries de mesures isolées dans le temps, comme celles d'une constante physique ; la méthode proposée est alors valable. En revanche, elle ne l'est pas pour des séries de mesures prolongées destinées à étudier la variation d'une grandeur physique. Il existe des méthodes reconnues pour évaluer le « bruit » dans de telles séries temporelles. Il souhaite donc que le rapport mentionne explicitement qu'il ne s'applique pas aux séries temporelles de mesures.

Quant à Mr Blevin, il pense que sur le plan purement scientifique la Recommandation est intéressante, mais qu'il serait prématuré de l'adopter



pour l'usage général. Il faut d'abord savoir ce que la méthode suggérée donne dans les différentes disciplines; ensuite faire le point et discuter des possibilités de sa mise en pratique plus généralisée. Il se peut en effet, que sur le plan scientifique, cette méthode soit tout à fait justifiée mais qu'elle soit pratiquement inutilisable.

Mr Siegbahn et Mr Steinberg insistent sur la nécessité d'avoir des règles pratiques détaillées qui servent de guides pour les utilisateurs.

Pour Mr Giacomo, il convient de voir en un premier temps si la méthode suggérée est utilisable au niveau scientifique; ensuite seulement, on pourra envisager d'établir des règles pratiques.

Mr Dean suggère que le BIPM applique la méthode indiquée aux résultats des comparaisons et que, dans deux ans, on tire les conclusions de cette expérience. On pourra alors reprendre la discussion, en particulier avec les organisations qui s'intéressent au même sujet.

Mr Kiparenko appuie la proposition consistant à demander leur opinion aux laboratoires nationaux et à étudier l'expérience que le BIPM pourra tirer de l'utilisation de la méthode suggérée. Il semble nécessaire pendant une première étape de limiter l'expérience aux déterminations métrologiques et aux mesures des étalons primaires.

Mr Dunworth suggère que Mr Giacomo élabore un document sur ce sujet afin de faire le point de la situation telle qu'elle est à l'heure actuelle.

En conclusion de la discussion, une Recommandation est préparée et adoptée à l'unanimité (*voir* p. 26).

#### Groupe de travail commun CCDDM/CCU

Les conclusions de ce Groupe de travail, rassemblant douze physiciens délégués du CCDDM et du CCU, sous la présidence de Mr de Boer, peuvent être résumées comme suit :

Quatre propositions pour une nouvelle définition du mètre ont été faites :

- 1) Le mètre est la longueur égale à  $9\,192\,631\,770/299\,792\,458$  longueurs d'onde dans le vide de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.
- 2) Le mètre est la longueur égale à  $f/299\,792\,458$  longueurs d'onde dans le vide d'une onde électromagnétique plane infinie de fréquence  $f$  hertz.
- 3) Le mètre est la longueur égale à la longueur d'onde dans le vide d'une onde électromagnétique plane infinie de fréquence  $299\,792\,458$  hertz.
- 4) Le mètre est la longueur égale au trajet parcouru dans le vide par des ondes électromagnétiques planes infinies pendant une durée de  $1/299\,792\,458$  seconde.

La proposition (1) a été faite afin de s'écarter le moins possible de la définition du mètre actuellement en vigueur, qui est fondée sur la longueur

d'onde d'une radiation spécifiée. La proposition (2) donne une variante pour une radiation de fréquence quelconque. En outre, la formulation (4) semble être plus générale et simple, mais elle diffère beaucoup de la définition du mètre actuellement en vigueur.

Les participants au Groupe de travail ont constaté que toutes ces formulations sont scientifiquement satisfaisantes et auront des conséquences semblables du point de vue de la technique des mesures de longueur. Les différentes préférences qui ont été exprimées résultent d'une pondération différente de considérations telles que simplicité, généralité et clarté, perturbation minimale du SI ou relation directe avec la mise en pratique. Dans leur majorité les participants se sont ralliés à la formulation (4) en raison de sa généralité et de sa simplicité.

Une nouvelle définition du mètre fondée sur la vitesse de la lumière doit être proposée à la CGPM en 1983, car la définition actuelle est devenue insuffisante pour les expériences les plus précises réalisées par certains laboratoires. Dans ce but, le CCDM et le CCU doivent se réunir en 1982 pour soumettre au CIPM une proposition acceptable.

Après une introduction de Mr Kind, président du CCDM, Mr Dunworth ouvre la discussion.

Mr Kiparenko trouve qu'en effet la définition soutenue par le Groupe de travail est très claire ; elle présente l'avantage d'être compréhensible tant par les spécialistes que par les non-spécialistes. Toutefois, la deuxième formulation possède deux avantages évidents : elle assure une meilleure continuité avec la définition en vigueur et elle permet une reproduction aisée de l'unité de longueur. Il lui semble donc qu'il ne faut pas trop rapidement rejeter une définition liant longueur d'onde et fréquence.

Mr Bray est bien d'avis qu'une nouvelle définition du mètre est souhaitable. Personnellement, il préférerait la deuxième formulation. Il lui paraît cependant prématuré d'introduire une nouvelle définition dès maintenant.

Mr Ambler pense au contraire que retarder la promulgation d'une nouvelle définition ne serait pas rendre service à la communauté scientifique. En effet, on sait depuis plusieurs années que la définition fondée sur la radiation du krypton 86 n'est plus satisfaisante. Comme telle, elle n'est plus utilisée dans les laboratoires nationaux. Les physiciens américains sont favorables à la quatrième formulation. Il convient maintenant de déterminer les conditions de mise en pratique. A son avis, il faut demander au CCDM et au CCU de préparer un texte dans ce sens qui pourrait être proposé à la prochaine réunion du CIPM.

Mr Guinot rapporte que le Bureau National de Métrologie (France) a tenu deux réunions pour étudier le rapport du Groupe de travail commun CCDM/CCU. Puisque la décision a été prise de fixer la valeur de  $c$ , il n'y a pas lieu de retarder davantage la promulgation d'une nouvelle définition. Les physiciens français sont en faveur de la quatrième formulation ; ils souhaite-

raient seulement qu'au lieu de parler d'ondes électromagnétiques on parle de lumière, pour éviter de soulever le problème de la dispersion du vide.

Mr Perlstain est également d'accord pour que soit promulguée une nouvelle définition. Il faut seulement remarquer à propos des problèmes de mise en pratique, qu'en général la définition est d'abord promulguée ; ensuite seulement, le CIPM donne des précisions sur la mise en pratique à partir des méthodes utilisées par les laboratoires nationaux.

Mr Wang Daheng indique qu'avant la réunion commune CCDM/CCU, les physiciens chinois étaient en faveur d'une définition du type 2 ou 3, mais depuis la réunion, ils appuient à l'unanimité la quatrième formulation. Il ajoute qu'il faudra préciser dans une recommandation les conditions de réalisation de cette nouvelle définition.

Mr Cintra do Prado appuie la quatrième proposition de formulation. Il veut revenir sur les remarques de MM. Kiparenko et Bray. Il s'est tenu récemment à São Paulo un séminaire de métrologie rassemblant les pays latino-américains, séminaire auquel a assisté Mr Steinberg. La question a été posée de savoir si une nouvelle définition était à la veille d'être acceptée. Les participants étaient en effet inquiets, car leurs laboratoires n'étaient pas prêts pour un changement de définition. Ils paraissaient souhaiter que ce changement se fasse plus tard.

Mr Ambler dit comprendre les craintes de certains laboratoires de pays en voie de développement, mais à son avis, la mise en pratique du mètre selon la nouvelle définition sera plus facile qu'elle ne l'est avec la définition actuelle.

Mr Preston-Thomas appuie cette opinion. Il pense que la réalisation du mètre selon la quatrième formulation proposée sera aussi facile qu'elle l'était lorsque le mètre était défini à partir d'une règle en platine irridié.

Mr Kind revient sur la remarque de Mr Cintra do Prado. Les réalisations primaires des définitions comme celle du mètre devenant de plus en plus difficiles, il n'est peut-être pas souhaitable que tous les pays tentent de les mettre en oeuvre, car elles demandent un équipement fort coûteux et beaucoup de temps. Dans l'avenir, on peut concevoir que certains laboratoires utilisent seulement un laser qui aura été étalonné dans quelques grands laboratoires. C'est ce qui se passe à l'heure actuelle pour le volt. De nombreux pays n'ont pas d'équipement d'effet Josephson et pourtant ils bénéficient de la plus grande exactitude que cette méthode assure. On obtient ainsi une meilleure exactitude pour un plus grand nombre d'utilisateurs.

Mr Cintra do Prado apprécie l'opportunité des opinions exprimées par MM. Ambler, Preston-Thomas et Kind. En effet, le changement de définition d'une unité de base ne peut être voté par la Conférence Générale des Poids et Mesures qu'avec une forte majorité. Il est donc important de convaincre tous les Gouvernements que, même si le niveau de technicité de leur laboratoire n'est pas aussi élevé que celui des laboratoires de certains pays industrialisés, ils peuvent bénéficier d'une exactitude plus grande.

Mr Terrien rappelle, à cet égard, que la façon la plus simple d'avoir accès à l'exactitude la plus grande est de passer par les services du BIPM. Le Bureau International constitue le lien privilégié entre les grands laboratoires nationaux des pays les plus industrialisés et ceux des pays en voie de développement.

Mr Steinberg indique que les participants au séminaire de São Paulo ont exprimé leur confiance dans les décisions prises par le CIPM.

Mr Kiparenko fait remarquer que les progrès effectués pour stabiliser les fréquences optiques permettront probablement de créer des étalons de fréquence beaucoup plus reproductibles que dans le domaine des radiofréquences. Dans ces conditions, on pourra donc réaliser un étalon de l'unité de longueur dans le visible sans avoir besoin de la rattacher périodiquement aux radiofréquences. Aussi ne faut-il pas éliminer totalement la deuxième formulation proposée. Pendant le temps qui reste, on peut continuer à étudier cette définition ainsi que sa mise en pratique éventuelle. Il pense que l'on a encore le temps de travailler sur les deux possibilités. Mr Kiparenko insiste aussi pour que la nouvelle définition soit accompagnée d'une mise en pratique.

Mr Kind confirme qu'actuellement on peut faire des mesures de fréquence optique avec une exactitude supérieure à celle que l'on obtient avec le krypton 86, et l'on peut espérer que l'exactitude ira en augmentant.

Mr de Boer répond qu'en effet aussi bien la deuxième formulation que la quatrième paraissent tout à fait acceptables. Cependant, il semble que l'on trouve la quatrième formulation plus simple. Par ailleurs, la deuxième contient une fréquence arbitraire, ce qui peut poser un problème au niveau légal. Les juristes ne sont jamais favorables à une définition qui contient quelque chose d'arbitraire, bien que ce soit parfaitement légitime dans ce cas.

Pour Mr Dean, les deux types de définition sont équivalents. Il suggère que l'on adopte la quatrième formulation et que la seconde formulation soit utilisée dans la mise en pratique.

Mr Blevin pense que dans les faits la mise en pratique sera la même, que la formulation soit du type 2 ou du type 4. Pensant aux problèmes des pays en voie de développement, il suggère, à côté de l'emploi des lasers, de continuer à préconiser la lampe à krypton pour les utilisateurs qui peuvent se satisfaire d'une exactitude moins grande.

Pour résumer la discussion, Mr de Boer a l'impression que tout le monde est d'accord pour qu'une nouvelle définition soit proposée à la prochaine CGPM en 1983. Par ailleurs, une nette préférence se dégage en faveur d'une définition selon la quatrième formulation. A son avis, il convient de demander au CCODM et au CCU, qui doivent se réunir en juin 1982, de travailler à la présentation de cette nouvelle définition, des efforts particuliers étant portés sur la rédaction des conditions de mise en pratique.

### Réunions futures des Comités Consultatifs

Mr Dunworth s'adresse aux présidents des Comité Consultatifs pour fixer les dates des réunions qui doivent se tenir en 1982.

Le Comité Consultatif de Thermométrie a prévu sa prochaine session du 30 mars au 2 avril 1982, le Comité Consultatif pour la Définition du Mètre les 3 et 4 juin 1982, le Comité Consultatif des Unites les 8, 9 et 10 juin 1982, enfin le Comité Consultatif de Photométrie et Radiométrie les 28, 29 et 30 septembre 1982.

Le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde et le Comité Consultatif pour les Etalons de Mesure des Rayonnements Ionisants ne se réuniront qu'en 1983. En 1983, se réuniront également les Groupes de travail du Comité Consultatif pour la Masse et les grandeurs apparentées, le Comité lui-même prévoyant que sa prochaine session se tiendra en 1984.

Le Comité Consultatif d'Electricité pose un problème particulier. Il n'a pas de président. Il est suggéré que le Dr Schrader (de la PTB) assure la présidence par intérim. L'ensemble du CIPM approuvant cette suggestion, on demandera au Dr Schrader de faire connaître l'époque à laquelle il envisage de réunir le CCE.

Mr Guinot fait remarquer que dans la composition du CCDS figurent deux laboratoires suisses; à son avis, seul l'Observatoire de Neuchâtel devrait être retenu.

Mr Skakala souhaiterait que son laboratoire, le CSMU, ne soit pas seulement invité mais soit nommé membre effectif du nouveau CCM.

Mr Wang Daheng aimerait que la Rép. Pop. de Chine participe aux travaux du CCDM. Après consultation avec Mr Kind, président de ce Comité, il est convenu que l'Institut National de Métrologie de Beijing devient membre du CCDM.

### 6. Travaux du BIPM

#### Présentation des travaux métrologiques

En introduisant le sujet, Mr Giacomo rappelle que ces travaux sont décrits en détail dans son rapport (*voir* p. 27). Il attire en particulier l'attention du Comité sur le fait que le travail demandé au Bureau augmente; la création du CCM en est une preuve parmi d'autres. L'équilibre est difficile à maintenir avec un personnel limité. Tout travail nouveau ne peut être entrepris qu'en sacrifiant d'autres tâches ou en augmentant l'effectif du personnel. Mr Giacomo soumet particulièrement cette remarque à l'attention des présidents des Comités Consultatifs. La parole est ensuite donnée à Mr Quinn pour la présentation des travaux des sections dites classiques.

Reprenant les remarques d'introduction de Mr Giacomo, Mr Quinn indique que pour faire face au volume croissant de travail, le BIPM a

entrepris un gros effort pour automatiser les expériences et traiter les résultats sur de petits ordinateurs, ceci afin d'accroître l'efficacité d'un personnel dont le nombre reste insuffisant. Il ne faut pourtant pas oublier que l'introduction de l'automatisation est onéreuse. A cet égard, le BIPM devra peut-être faire appel aux grands laboratoires qui ont déjà une bonne expérience de l'automatisation des mesures et dont les conseils pourraient être précieux.

Dans le domaine des longueurs, on a poursuivi les mesures de la règle décimétrique construite spécialement pour étudier les défauts de reproductibilité en fonction de la largeur des traits. Mais l'essentiel des travaux a concerné les lasers. A cette occasion, le BIPM est heureux de remercier la PTB qui lui a fait un prêt, de durée illimitée, d'un laser à argon ionisé asservi sur l'iode. Avec un laser de ce type, les problèmes qui concernent la cuve à iode sont bien séparés de ceux qui concernent le laser lui-même, d'où son intérêt particulier. Comme l'a fait remarquer Mr Terrien lors de la discussion du rapport du Groupe de travail commun CCDM/CCU, il incombera au BIPM d'aider les laboratoires qui ne pourront réaliser directement la définition du mètre, et, par conséquent, détalonner leurs lasers. On peut donc envisager pour les années à venir un accroissement du travail de la section des longueurs, qui devra assurer des comparaisons plus nombreuses. C'est un domaine où il faudra automatiser les mesures. Le laboratoire a mis au point une comparaison de lasers pilotée par ordinateur, expérience que les membres du Comité pourront voir fonctionner à l'occasion de la visite des laboratoires.

Dans le domaine des masses, il avait été rendu compte en 1980 d'un nouveau procédé pour la fabrication des kilogrammes prototypes. Actuellement, ce nouveau procédé est utilisé pour réaliser plusieurs prototypes à l'atelier du BIPM car le BIPM a plusieurs demandes de fourniture en attente.

Les résultats des travaux sur la masse volumique de l'eau ont été communiqués à l'occasion de la Conférence on Precision Measurement and Fundamental Constants qui s'est tenue, en juin 1981, à Washington. Depuis lors, on s'est aperçu que l'on a des problèmes de mesure de la température et il se peut que les résultats communiqués soient à modifier légèrement. Des mesures de contrôle doivent être faites.

On a également procédé à des mesures de la teneur de l'air en  $\text{CO}_2$  dans la cour du BIPM. On essaie de faire des mesures des variations à long terme, car celles-ci sont mal connues.

Dans le domaine du calcul du Temps Atomique International, on avait signalé l'an dernier que l'on observait une variation saisonnière; il semblait que les horloges commerciales à césium avaient un comportement différent de celui des étalons primaires. On s'était demandé si la variation n'était pas liée aux variations des conditions ambiantes dans les laboratoires. Il ne semble pas que les variations de température soient à l'origine de cet effet saisonnier.