

Comité international

des poids et mesures

Procès-verbaux des séances

de la seconde partie de la 104^e session

(15 – 16 octobre 2015)

RÉSUMÉ

Seconde partie de la 104^e session du CIPM (15 – 16 octobre 2015)

Commission consultative sur la Caisse de retraite

Le CIPM a décidé d'établir une Commission consultative sur la Caisse de retraite qui assumera les responsabilités relatives aux pensions du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie, auquel il a par conséquent été mis fin.

Régime d'assurance-maladie du BIPM

Les responsabilités relatives au régime d'assurance-maladie du BIPM ont été transférées au Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les conditions d'emploi.

Caisse de retraite du BIPM

Le CIPM a réaffirmé son engagement de veiller à ce que la Caisse de retraite du BIPM soit établie sur une base durable afin de disposer des ressources suffisantes pour assurer les prestations de pension sur le long terme.

GULFMET

Le CIPM a approuvé de façon provisoire GULFMET comme organisation régionale de métrologie.

Examen du CIPM MRA

Le CIPM a été informé des progrès réalisés concernant l'examen du CIPM MRA et notamment de la proposition d'établir un Groupe de travail sur la mise en œuvre et le fonctionnement du CIPM MRA.

Mises à jour de la liste des fréquences étalons

Le CIPM a adopté la Recommandation « Mises à jour de la liste des fréquences étalons » du CCTF et du CCL comme Recommandation 2 (CI-2015).

Membres et observateurs des Comités consultatifs

Les règles actuelles concernant l'acceptation de membres et observateurs au sein des Comités consultatifs seront examinées lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs qui se tiendra en juin 2016.

Terminologie du BIPM

La pratique actuelle concernant la terminologie utilisée pour désigner le BIPM et ses organes est maintenue et ce sujet de discussion est désormais clos.

**MEMBRES DU
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES**

au 15 octobre 2015

Président

B. Inglis, National Measurement Institute (NMI), Lindfield, Australie.

Secrétaire

J.W. McLaren, Ottawa, Canada.

Vice-présidents

W.E. May, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, États-Unis d'Amérique.

J. Ullrich, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Brünswick, Allemagne.

Membres

B.R. Bowsher, National Physical Laboratory (NPL), Teddington, Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord.

H.S. Brandi, *Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia* (INMETRO), Rio de Janeiro, Brésil.

F. Bulygin, All-Russian Scientific Research Institute for Metrological Service, Rosstandart (VNIIMS), Moscou, Fédération de Russie.

M. Buzoianu, National Institute of Metrology (INM), Bucarest, Roumanie.

I. Castelazo, *Centro Nacional de Metrología* (CENAM), Querétaro, Mexique.

Y. Duan, National Institute of Metrology (NIM), Beijing, Chine.

L. Énard, Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), Paris, France.

M. Inguscio, *Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica* (INRIM), Turin, Italie.

D.-I. Kang, Korea Research Institute of Standards and Science (KRISS), Daejeon, République de Corée.

T. Liew, National Metrology Centre, Agency for Science, Technology and Research (NMC, A*STAR), Singapour.

W. Louw, National Metrology Institute of South Africa (NMISA), Pretoria, Afrique du Sud.

P. Richard, Institut fédéral de métrologie (METAS), Berne-Wabern, Suisse.

G. Rietveld, Van Swinden Laboratory (VSL), Delft, Pays-Bas.

T. Usuda, National Metrology Institute of Japan (NMIJ/AIST), Tsukuba, Japon.

Membres honoraires

E. Ambler, Hilton Head Island, États-Unis d'Amérique.

W.R. Blevin, Glenhaven, Australie.

L.M. Branscomb, La Jolla, États-Unis d'Amérique.

J.V. Dunworth, Ramsey, Île de Man, Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord.

E.O. Göbel, Brünswick, Allemagne.

K. Iizuka, Tokyo, Japon.

R. Kaarls, Zoeterwoude, Pays-Bas.

D. Kind, Brünswick, Allemagne.

J. Kovalevsky, Grasse, France.

J. Skákala, Bratislava, Slovaquie.

Ordre du jour

1. Ouverture de la session, quorum et approbation de l'ordre du jour
2. Approbation des procès-verbaux de la première partie de la 104^e session (9 – 10 mars 2015) et liste des décisions
3. Rapport du secrétaire et activités du bureau du CIPM
4. Compte rendu sur les activités du BIPM par le directeur du BIPM
5. Questions financières
6. Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM
7. Rapport du Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les conditions d'emploi
8. Examen du CIPM MRA
9. Relations internationales et communication
10. Rapport du JCRB
11. Rapport du CCU
12. Rapports du Département de la chimie du BIPM, du CCQM et du JCTLM
13. Rapports du Département des rayonnements ionisants du BIPM, du CCRI, du CCAUV et du CCT
14. Rapports du Département du temps du BIPM, du CCTF et du CCL
15. Rapports du Département de la métrologie en physique du BIPM, du CCEM, du CCM et du CCPR
16. Résumé des décisions prises quant à l'acceptation de membres et observateurs au sein des Comités consultatifs
17. Rapport du Sous-comité du CIPM sur l'attribution de distinctions
18. Rapport du Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur la terminologie
19. Dépôt des prototypes métriques
20. Ateliers du BIPM
21. Déroulement et fréquence des futures réunions du CIPM
22. Questions diverses
23. Clôture de la réunion

SECONDE PARTIE DE LA 104^e SESSION DU CIPM – PREMIER JOUR – 15 OCTOBRE 2015**1. OUVERTURE DE LA SESSION ; QUORUM ; ORDRE DU JOUR**

Le Comité international des poids et mesures (CIPM) s'est réuni pour la seconde partie de sa 104^e session les jeudi 15 et vendredi 16 octobre 2015 au Bureau international des poids et mesures (BIPM) à Sèvres.

Étaient présents : B.R. Bowsher, H.S. Brandi, F. Bulygin, M. Buzoianu, I. Castelazo, Y. Duan, L. Érard, B. Inglis, M. Inguscio, D.-I. Kang, T. Liew, W. Louw, W.E. May, J.W. McLaren, M.J.T. Milton (directeur du BIPM), P. Richard, G. Rietveld, J. Ullrich et T. Usuda.

Assistaient aussi à la session : C. Fellag Ariouet (assistante personnelle du directeur et responsable du Service Secrétariat et Entretien des locaux), C. Planche (bibliothécaire/rédacteur) et R. Sitton (chargé de publications).

Étaient également présents pendant une partie de la réunion : E.F. Arias (directeur du Département du temps et secrétaire exécutive du CCTF), H. Fang (secrétaire exécutive du CCM), A. Henson (directeur du Département des relations internationales et de la communication), J.-M. Los Arcos (directeur du Département des rayonnements ionisants et secrétaire exécutif du CCRI), S. Picard (coordinatrice de la KCDB et secrétaire exécutive du CCAUV et du CCT), T.J. Quinn (directeur honoraire), L. Robertsson (secrétaire exécutif du CCL), M. Stock (directeur du Département de la métrologie en physique et secrétaire exécutif du CCEM), J. Viallon (secrétaire exécutive du CCPR) et R. Wielgosz (directeur du Département de la chimie et secrétaire exécutif du CCQM et du JCTLM).

M. Inglis, président du CIPM, ouvre la session. Avec les dix-huit membres du CIPM présents, le quorum est atteint, conformément à l'Article 12 du Règlement annexé à la Convention du Mètre.

L'ordre du jour est approuvé.

M. Inglis fait part du décès, le 14 septembre 2015, de Seton Bennett, membre du CIPM de 2002 à 2011. Il souligne que M. Bennett a été un acteur majeur du CIPM et de la métrologie, dans tous ses aspects, et qu'il sera vivement regretté par tous ceux qui l'ont connu. M. Milton a assisté aux funérailles de M. Bennett pour le BIPM. Les membres du CIPM observent une minute de silence en sa mémoire.

2. APPROBATION DES PROCÈS-VERBAUX DE LA PREMIÈRE PARTIE DE LA 104^e SESSION (9 – 10 MARS 2015) ET LISTE DES DÉCISIONS

Les procès-verbaux de la première partie de la 104^e session du CIPM (mars 2015), validés par correspondance, sont approuvés.

Décision CIPM/104-27 Le CIPM approuve les procès-verbaux de la première partie de la 104^e session du CIPM.

Le président du CIPM passe en revue les décisions de la première partie, dont la mise en œuvre progresse tel que prévu, et note les points suivants :

Décision CIPM/104-15 *Le CIPM demande au bureau du CIPM d'organiser une réunion avec les présidents des organisations régionales de métrologie et de lui présenter les conclusions de cette réunion.*

La réunion avec les présidents des organisations régionales de métrologie, organisée le 12 octobre, a permis de discuter d'un certain nombre de points, parmi lesquels les questions majeures auxquelles chaque région est confrontée, la meilleure façon de promouvoir la métrologie auprès des parties prenantes, les améliorations à apporter à la collaboration entre le CIPM et les régions, et l'efficacité du Comité mixte des organisations régionales de métrologie et du BIPM (JCRB). Les représentants des organisations régionales de métrologie ont été satisfaits de la réunion et il a été convenu d'organiser régulièrement ce type de réunions dans le futur.

Les décisions de la première partie de la 104^e session du CIPM ne font l'objet d'aucun autre commentaire.

3. RAPPORT DU SECRÉTAIRE ET ACTIVITÉS DU BUREAU DU CIPM

M. McLaren, secrétaire du CIPM, présente son rapport (voir Annexe 1). Il note que le contenu de ce rapport a évolué afin d'éviter tout doublon. Certains des thèmes précédemment inclus dans le rapport du secrétaire seront désormais traités dans le compte rendu du directeur du BIPM et dans le rapport sur les relations internationales et la communication. Il tient à faire remarquer qu'un rapport sur les activités du bureau du CIPM est dorénavant rédigé immédiatement après les réunions du bureau afin d'être rapidement transmis aux membres du CIPM.

4. COMPTE RENDU DES ACTIVITÉS DU BIPM PAR LE DIRECTEUR DU BIPM

M. Milton annonce qu'Alain Picard, directeur du Département des masses du BIPM de novembre 2010 à juillet 2015, est décédé le 21 août 2015 des suites d'une longue maladie. Un nombre important de membres du personnel du BIPM, ainsi que M. Richard, ont assisté à ses funérailles.

M. Milton commence son compte rendu en observant que le BIPM change et qu'il trouve de nouvelles façons de relever les défis auxquels il est confronté. Afin de faire face à la tendance actuelle suivie par les États Membres de ne pas augmenter le financement des organisations internationales en raison de la situation économique mondiale, le BIPM a développé de nouvelles approches de financement. À la suite des discussions sur le Programme de visiteurs proposé, qui a été soumis à la CGPM à sa 25^e réunion mais qui n'a pas été inclus dans la dotation, le CIPM a approuvé, lors de sa dernière réunion en mars 2015, la proposition relative à un Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances. Le BIPM a déjà obtenu des succès importants dans ce domaine, ce qui sera présenté à un point ultérieur de l'ordre du jour.

Le BIPM a accompli de nouveaux progrès pour accroître la transparence et rendre le travail du BIPM accessible. Il a ainsi procédé pour la première fois à la retransmission en direct sur le site internet de deux réunions ; la quantité d'informations disponibles sur le site internet augmente ; et un nouveau

logiciel de comptabilité, en cours de mise en place, permettra de présenter les données financières au CIPM plus facilement et avec davantage d'exactitude.

Deux autres sujets essentiels sont en cours d'examen mais n'ont pas encore été entièrement traités. Le premier cherche à assurer la soutenabilité financière à long terme de la Caisse de retraite du BIPM. C'est un sujet complexe qui préoccupe grandement les membres du personnel du BIPM et ces derniers ont été pleinement impliqués dans les discussions. M. Milton précise qu'il a consacré beaucoup de temps à cette question en 2015 et qu'il faut s'attendre à ce que cela reste le cas jusqu'à ce qu'un accord soit trouvé en 2016. Le second sujet porte sur les sommes importantes d'arriérés de deux États. Les contacts engagés à ce sujet avec la République dominicaine seront présentés à un point ultérieur de l'ordre du jour.

Le directeur a contribué activement à l'examen du CIPM MRA qui demeurera une question de haute priorité pour la fin de 2015 et pour 2016.

Les départements des masses et de l'électricité ont été regroupés en un seul, le Département de la métrologie en physique. Cette fusion conduira à une plus grande efficacité de la façon dont le BIPM fonctionne, avec les départements de la métrologie en physique et du temps situés dans l'Observatoire, et les départements de la chimie et des rayonnements ionisants dans le bâtiment Marie Curie.

Cinq membres du personnel sont partis à la retraite depuis la première partie de la 104^e session : Claudine Thomas (coordinatrice de la KCDB), César Neves (agent de sécurité principal) et Isabel Neves (hôtesse d'accueil) le 30 juin 2015, Alain Picard (directeur du Département des masses) le 17 juillet 2015, et Pascal Benoît (électricien principal) le 7 août 2015. Par ailleurs, Frédérique de Hargues (secrétaire) a démissionné de ses fonctions et quitté le BIPM le 10 juillet 2015. Au cours de la même période, trois membres du personnel ont été recrutés : Johanne Flament (secrétaire), Phoulivanh Phoumavong-Sturel (comptable) et Jean-Luc Pilon (électricien). Trois autres recrutements sont prévus et ont été discutés avec le bureau du CIPM. Les changements de personnel traduisent l'orientation du BIPM vers davantage de recrutements contractuels pour les activités de soutien : ainsi, la sécurité du site pendant le week-end et l'accueil sont assurés avec succès par des contractuels et un prestataire de services d'assistance a été engagé pour contribuer à la mise en place du programme de sécurité informatique du BIPM.

Janet Miles a été nommée secrétaire exécutive du Groupe de travail 2 sur le Vocabulaire international de métrologie (VIM) du Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM) et Joëlle Viallon devient secrétaire exécutive du Comité consultatif de photométrie et radiométrie, en remplacement de Michael Stock. La nomination d'un nouveau secrétaire exécutif du Comité consultatif de l'acoustique, des ultrasons et des vibrations (CCAUV) est à l'étude.

Les travaux de rénovation des bâtiments du BIPM se poursuivent. À l'Observatoire, parmi les travaux effectués, un nouveau laboratoire d'électricité a été mis en place et, dans le bâtiment Marie Curie, des bureaux ont été réorganisés et des laboratoires créés. Un nouveau coin-café collectif y a également été agencé. Le problème de la surfacturation du BIPM par son fournisseur d'électricité jusqu'en 2013, en raison d'un compteur défectueux, a été confié, pour sa partie judiciaire, à un avocat parisien aux fins de remboursement.

L'équipe informatique du BIPM a récemment concentré son travail sur l'amélioration de la sécurité. De nouveaux protocoles seront mis en œuvre à la fin de 2015, les changements de matériel nécessaires ayant été effectués.

Parmi les progrès réalisés dans le domaine des publications, il est à noter que les Comptes rendus de la 25^e réunion de la CGPM ont été envoyés à l'imprimeur le 5 octobre 2015, moins de onze mois après la réunion. Ils ont été mis en ligne sur le site internet du BIPM, en anglais et en français, à la même date.

Le site internet du BIPM a été développé pour pouvoir contenir un plus grand nombre d'informations et permettre une recherche plus pertinente.

Deux ateliers ont été organisés au BIPM en 2015 : l'atelier sur les incertitudes de mesure les 15 et 16 juin 2015 et l'atelier intitulé « Global to Urban Scale Carbon Measurements » les 30 juin et 1^{er} juillet 2015. Les premières sessions de ces ateliers ont été retransmises en direct sur le site internet et les présentations correspondantes peuvent désormais être téléchargées. M. Milton souhaite recevoir des commentaires quant à l'efficacité de ces retransmissions.

M. Milton rappelle qu'il a voyagé au Taipei chinois et en Malaisie pendant la semaine de la Journée mondiale de la métrologie (20 mai) et qu'il a assisté à la réunion du JCRB qui s'est tenue à Astana (Kazakhstan) en septembre 2015. Au cours de cette visite au Kazakhstan, M. Milton et M. Henson ont rencontré le ministre kazakh de l'Investissement et du Développement, puis le Premier ministre, qui avait été informé des encouragements formulés par le BIPM vis-à-vis du Kazakhstan quant au développement de ses activités métrologiques. La visite d'une délégation de la République dominicaine au BIPM, le 21 septembre 2015, fera l'objet d'une discussion à un point ultérieur de l'ordre du jour. Une délégation des Émirats arabes unis devrait très prochainement signer le CIPM MRA.

La Journée mondiale de la métrologie, dont le thème était aligné sur celui de l'Année internationale de la lumière, a été un succès. Tous les records des années précédentes ont été battus. Le thème pour 2016 sera le suivant : « Mesures dans un monde dynamique ».

Parmi les prochaines visites programmées, le directeur se rendra notamment à l'Assemblée générale de l'Asia Pacific Metrology Programme (APMP) à Beijing (Chine) en novembre 2015, et à l'Assemblée générale du Système interaméricain de métrologie (SIM) à Punta Cana (République dominicaine) en novembre 2015 également. Étant donné les progrès réalisés par GULFMET, il prévoit aussi de se rendre en Arabie saoudite et au Qatar.

M. Milton note qu'il continuera à s'impliquer fortement dans l'examen du CIPM MRA, dont le calendrier devrait être réduit de trois mois, ce qui requerra davantage de travail d'ici la fin juin 2016. L'examen du système de retraite continuera à être un sujet très important en 2016 et M. Milton remercie MM. Bock et Énard pour leur soutien lors de la réunion avec le personnel du BIPM, le 25 septembre 2015. Le troisième point important pour le début de 2016 sera d'offrir de nouvelles opportunités dans le cadre du Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances, telles que l'organisation d'un atelier. M. Milton remercie MM. Henson et Wielgosz pour le travail qu'ils ont accompli afin d'élargir les possibilités du BIPM dans le domaine du renforcement des capacités. Une école d'été sur la métrologie, qui sera organisée à Varenne (Italie) à l'été 2016, comprendra un élément de renforcement des capacités.

M. Milton conclut son rapport en observant que l'avenir de toute organisation repose sur les membres de son personnel. La possibilité d'élargir la portée du travail du BIPM et d'en accroître l'impact est entre les mains du personnel du BIPM. En 2014, le BIPM a reçu le don de matériel le plus important de ces dernières années et, en 2015, un certain nombre de projets passionnants en matière de renforcement des capacités sont nés et plusieurs autres sont en cours de négociation. Ce sont là de nouvelles opportunités qui résultent des efforts et du travail du personnel du BIPM. La possibilité d'assurer la pérennité des finances du BIPM est également entre les mains du personnel du BIPM. M. Milton souligne qu'il collabore directement avec le personnel sur cette question et qu'il continuera à travailler avec la Commission consultative proposée sur la Caisse de retraite afin de convenir d'une future base durable, et financièrement viable, pour le système de retraite.

Le président remercie M. Milton pour son rapport. Il précise qu'au nom du CIPM, il a transmis ses condoléances à la famille de M. Picard et à celle de M. Bennett. Il invite les membres du CIPM à faire part de leurs questions et commentaires.

M. Bowsher signale qu'il a été reconnu, au cours de récentes discussions qu'il a eues avant la présente réunion du CIPM avec des collègues du NPL et de laboratoires désignés du Royaume-Uni, que le BIPM changeait et que les modifications étaient visibles de l'extérieur. Il a aussi été souligné que le BIPM était plus réactif aux attentes de ses parties prenantes ; le travail entrepris par M. Milton et par le CIPM à cet égard a été salué.

5. QUESTIONS FINANCIÈRES

Rapport du président du Sous-comité du CIPM sur les finances

M. Bowsher mentionne que le Sous-comité s'est réuni deux fois depuis la première partie de la 104^e session : le 11 mars et le 13 octobre 2015. Il note que Mme Andernack, responsable des finances, est en arrêt maladie depuis presque deux mois, ce qui augmente la charge de travail du directeur. La réunion du 11 mars a permis de discuter de l'approbation des états financiers du BIPM qui ont été considérés, de façon générale, satisfaisants. Le total des produits est plus élevé que prévu du fait d'un très bon contrôle des coûts conduisant à une réduction des dépenses. Cela a permis d'obtenir un résultat opérationnel (EBIT) d'environ 2,8 millions d'euros, malgré la perte générée par la provision pour assurance-maladie et autres charges opérationnelles.

La question de la Caisse de retraite demeure importante et fera l'objet d'une présentation à un point ultérieur de l'ordre du jour. La Caisse de retraite est désormais gérée de façon très professionnelle et M. Bowsher reprend les commentaires de M. Milton, à savoir que les membres du Sous-comité, en particulier MM. Énard et Bock, ont accompli un travail considérable. Le travail actuariel effectué par Mercer a également été très précieux. Cependant, on constate une augmentation du déficit de la Caisse de retraite de près de 50 millions d'euros pour atteindre 116 millions d'euros. M. Bowsher observe que des décisions difficiles qui affecteront le personnel du BIPM doivent être prises, comme augmenter les cotisations de retraite et relever l'âge de départ à la retraite. Ces décisions sont jugées fondamentales pour assurer la soutenabilité de la Caisse de retraite. Le Sous-comité a par ailleurs discuté de la décision prise par la CGPM pour qu'une contribution supplémentaire de 150 000 euros par an soit versée dans la Caisse de retraite, ce qui contribuera de manière opportune à assurer la soutenabilité la Caisse.

Le Sous-comité estime qu'il faut améliorer la façon de rendre compte des informations actualisées relatives aux dépenses, qui comprennent tous les éléments de dépense tels que les achats en ligne, les paiements par chèque et les paiements de factures résultant de contrats. Cela pourrait être réalisé par l'utilisation d'un logiciel combinant des fonctions d'achats et de comptabilité, ce qui permettrait d'éviter les erreurs qui surviennent lors de corrections manuelles.

Le Sous-comité a discuté des mises à jour proposées du Règlement financier, que le directeur présentera pour approbation à un point ultérieur de l'ordre du jour, et les a accepté. Ces mises à jour tiennent compte de l'adoption au BIPM d'une comptabilité d'engagement et font explicitement référence aux normes IPSAS actuelles qui assurent la transparence et la reddition de comptes, ainsi qu'à l'optimisation maximale des ressources lors de l'acquisition de produits et services. Le Sous-comité recommande au CIPM d'approuver les changements proposés.

Certains aspects de la gouvernance financière, tels que la révision de certaines tâches qui ont été déléguées au directeur, ont fait l'objet de discussions au sein du Sous-comité. Par exemple, les dépenses conséquentes ou celles litigieuses pourraient être examinées par le Sous-comité ou le bureau du CIPM, ce qui constituerait une étape d'approbation supplémentaire dans la pratique de bonne gouvernance.

Le dernier thème de discussion du Sous-comité a concerné la valeur du *point* du BIPM. Le Sous-comité recommande au CIPM d'adopter le projet de recommandation qui sera présenté à un point ultérieur de l'ordre du jour.

Quitus au titre de l'année 2014

Le directeur demande au CIPM de lui donner quitus de sa gestion pour les états financiers audités du BIPM et de la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM, au titre de l'exercice 2014. L'approbation des états financiers a été effectuée par correspondance (tel que décidé lors de la première partie de la 104^e session du CIPM) et s'est conclue par un soutien unanime en juin 2015.

Décision CIPM/104-28 Le CIPM confirme son approbation des états financiers audités du BIPM et de la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM, donnée par correspondance en juin 2015. Le CIPM donne quitus de sa gestion au directeur, au titre de l'exercice financier 2014.

Le directeur présente la situation budgétaire de 2015. Il explique qu'en l'absence de la responsable des finances, il a reçu le soutien des autres membres de l'équipe des finances et il leur en est très reconnaissant. Les dépenses opérationnelles effectuées au 8 octobre 2015 sont conformes au budget. Les frais liés aux voyages et au transport d'équipement sont plus élevés que prévu, notamment en raison de plusieurs comparaisons relativement onéreuses qui ont été réalisées en dehors du BIPM en 2015. Les dépenses de laboratoire sont sur la bonne voie. Parmi les dépenses d'investissement importantes figurent celles concernant un nouvel équipement de chromatographie en phase gazeuse, un réfrigérateur cryogénique, de nouvelles microbalances et un échangeur robotisé d'échantillons. Les dépenses d'investissement pour les laboratoires devraient être inférieures à celles budgétées pour 2015. Les dépenses de fonctionnement pour les bâtiments dépassent les prévisions budgétaires et celles d'investissement sont inférieures au montant budgété en raison du projet principal de l'Observatoire qui est toujours en phase de planification. Ce projet devrait avancer en 2016. En résumé, les dépenses ont été inférieures à ce qui avait été porté au budget car les dépenses d'investissement ont été effectuées plus lentement que prévu. M. Milton demande aux membres du CIPM s'ils ont des questions.

Concernant l'observation du directeur selon laquelle l'avenir de toute organisation repose sur les membres de son personnel, il est demandé, si tel est le cas, pourquoi le budget ne contient pas de provision en matière de formation et développement de carrière. M. Milton répond que la gestion des formations a été réorganisée : ainsi, chaque département gère les formations à partir de son propre budget de fonctionnement alors qu'auparavant les formations étaient administrées de façon centralisée. Les cours de langue sont la seule formation transversale qui reste imputée sur le budget « Divers » du BIPM. La question est posée de savoir si l'absence de deux mois de Mme Andernack, responsable des finances, est source de problème pour le directeur par rapport à sa charge de travail et si le CIPM devait prendre des mesures, comme celle d'un recrutement temporaire. M. Milton répond que, bien que le retour de la responsable des finances soit prévu pour début novembre, son absence a mis en évidence le besoin de disposer d'un système de gestion des finances entièrement intégré. Il ajoute qu'il est nécessaire d'avoir un nouveau logiciel de comptabilité, tel celui proposé, car le contrat de maintenance de l'ancien logiciel est arrivé à expiration. Le nouveau logiciel de comptabilité sera acheté auprès du fournisseur existant et devrait améliorer l'accès aux données de contrôle du budget.

Valeur du *point* du BIPM pour la période 2016-2019

M. Milton rappelle à l'intention des nouveaux membres du CIPM que le *point* du BIPM est un facteur de conversion interne utilisé pour calculer les salaires, pensions et certaines allocations pour prendre en compte l'inflation. À la suite de l'adoption par la CGPM à sa 24^e réunion (2011) de la dotation du BIPM

et du Programme de travail pour les années 2013 à 2015, le CIPM a examiné la question du *point* du BIPM et décidé d'appliquer un plafond de 1 % à la révision annuelle du *point* pour les années 2013 à 2015 afin de reconnaître que le BIPM aurait à fonctionner avec une augmentation de budget de seulement 1 %. Auparavant, le *point* du BIPM variait en fonction de l'indice des prix à la consommation et était révisé tous les trois mois. La décision suivante a été prise en juin 2012 :

Décision CIPM/101-27 : Le CIPM approuve la proposition d'appliquer de façon temporaire un plafond de 1 % à la révision annuelle du point pour les années 2013 à 2015.

L'évaluation des coûts concernant le Programme de travail soumis à la CGPM à sa 25^e réunion, ainsi que le budget correspondant, a été effectuée en considérant que le *point* du BIPM n'augmenterait pas de plus de 1 % par an ; par ailleurs, la Décision CIPM/101-27 expire à la fin de 2015. C'est la raison pour laquelle le CIPM est invité à approuver la proposition visant à plafonner le *point* du BIPM à 1 % pour la période de 2016 à 2019 qui correspond au prochain programme de travail. Après une brève discussion, la proposition est approuvée.

Décision CIPM/104-29 Le CIPM approuve la proposition d'appliquer de façon temporaire un plafond de 1 % à la révision annuelle du *point* du BIPM pour les années 2016 à 2019.

Approbation du budget de 2016

M. Milton rappelle que le budget de 2016 a déjà été soumis à la CGPM à sa 25^e réunion, dans la proposition financière détaillée justifiant le programme de travail. Toutefois, la Convention du Mètre requiert que le CIPM approuve le budget année par année. Il présente donc le budget en précisant que la répartition détaillée des dépenses de personnel entre les traitements, allocations et charges sociales ne sera fournie qu'au retour de Mme Andernack et que les chiffres seront transmis au Sous-comité du CIPM sur les finances. Le président remercie M. Milton pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires.

M. Louw note une différence concernant la contribution à la Caisse de retraite entre le montant porté au budget de 2015 et le montant estimé pour 2015. Il demande des explications sur cet écart. M. Milton répond que dans le cadre des plans proposés à la CGPM à sa 25^e réunion pour remédier à la question de la soutenabilité de la Caisse de retraite, le BIPM devrait verser une contribution supplémentaire de 150 000 euros par an. Le BIPM n'est pas encore en mesure d'atteindre pleinement cet objectif mais des fonds additionnels sont versés à la Caisse de retraite, ce qui explique la différence. M. Milton ajoute que les chiffres sont rendus plus complexes par le fait que la base des traitements diminue en raison des départs à la retraite, ce qui affecte le pourcentage de contribution par rapport aux traitements. La question est posée de savoir pourquoi les traitements et allocations estimés n'augmentent pas de façon uniforme entre 2016 et 2019. M. Milton explique que cela est dû aux départs à la retraite et recrutements planifiés.

Décision CIPM/104-30 Le CIPM approuve le budget proposé par le directeur du BIPM pour 2016 (document CIPM/2015-II-18), en notant que ce dernier fournira au Sous-comité du CIPM sur les finances de plus amples détails sur les dépenses de personnel budgétées.

Amendements au Règlement financier du BIPM

Le directeur souligne qu'il est nécessaire de réviser le Règlement financier tous les cinq ans. Cet examen a été effectué en coopération avec Mme Andernack et M. Bowsher, ce dernier ayant transmis le document au Sous-comité du CIPM sur les finances. M. Milton présente le document (CIPM/2015-II-15) et passe en revue les amendements proposés. Parmi les changements principaux, la Caisse de retraite et de prévoyance sera désormais désignée dans le texte par le terme « Caisse de retraite » (Article 18).

Par ailleurs, l'Article 24.2 a été amendé afin de prendre en considération l'engagement du BIPM en matière de transparence et de reddition de comptes dans l'ensemble de ses activités.

Il est demandé au directeur de préciser ce que signifie le qualificatif « important » dans la phrase « Une liste récapitulative de toutes les pertes sur actifs importantes passées en charges est jointe aux états financiers sous forme d'annexe » dans l'Article 28 « Passation en charges des pertes sur actifs ». M. Milton observe qu'il revient à l'auditeur de décider si une décomptabilisation est nécessaire et de ce qui est considéré comme un montant important. Selon les normes IPSAS, un actif est décomptabilisé lorsqu'il n'est plus pertinent.

Décision CIPM/104-31 Le CIPM approuve les amendements proposés au Règlement financier du BIPM (document CIPM/2015-II-15).

6. CAISSE DE RETRAITE ET DE PRÉVOYANCE DU BIPM

M. Énard, président du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie, indique que le Sous-comité s'est réuni pour la 8^e fois le 5 mai 2015. Le Sous-comité a discuté de l'augmentation des passifs de la Caisse de retraite mentionnée dans le Rapport annuel, de la gouvernance de la Commission consultative proposée sur la Caisse de retraite, de l'élection d'un représentant du personnel à cette commission, et des études de Mercer les plus récentes. Le Sous-comité a également examiné l'étude comparative du régime d'assurance-maladie du BIPM par rapport au système français de sécurité sociale qui a été effectuée par la Commission Assurance-Maladie (CAM). À la suite de cette réunion et d'une réunion d'information organisée par le directeur à l'intention du personnel du BIPM, la Commission des conditions d'emploi (CCE) a envoyé au directeur, en juillet, une liste de 27 questions sur la Caisse de retraite. Le directeur a apporté des réponses à l'ensemble de ces questions dans une lettre ouverte aux membres du personnel envoyée en septembre (document CIPM/15-II-09 N° 1).

La 9^e réunion du Sous-comité s'est tenue le 25 septembre 2015. G. Petit, à la suite de son élection par le personnel du BIPM, a participé à cette réunion en tant que représentant du personnel au sein de la Commission consultative sur la Caisse de retraite, l'objectif étant de lui permettre de se familiariser avec les questions des retraites et des études actuarielles et, après une formation appropriée, d'être préparé au mieux dès que la Commission consultative sur la Caisse de retraite actuellement proposée sera établie par le CIPM. Au cours de cette réunion, le Sous-comité a examiné le projet d'établir une Commission consultative sur la Caisse de retraite et a préparé les documents nécessaires à soumettre à l'approbation du CIPM. M. Énard note que certaines règles de procédure internes de la Commission, dont une procédure concernant l'élection d'un représentant du personnel, seront rédigées mi-novembre. Une fois que la décision aura été prise par le CIPM, la Commission assumera les responsabilités du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie relatives aux pensions, à l'exception des activités liées à l'assurance-maladie qui seront transférées au Groupe de travail *ad hoc* sur les conditions d'emploi.

M. Énard informe le CIPM qu'il a contribué à répondre à des questions lors de la réunion d'information avec l'ensemble du personnel du BIPM qui a été organisée par le directeur l'après-midi du 25 septembre 2015. M. Bock y participait également en tant que membre expert du Sous-comité. Le directeur avait envoyé au personnel deux documents préalablement à la réunion : l'étude Mercer la plus récente et une synthèse des propositions de révision relatives à de la Caisse de retraite du BIPM qui comprenait notamment un calendrier provisoire (documents CIPM/15-II-09 N°s 2, 3, 4 et 5). La CCE a

présenté les points de vue du personnel sous la forme de 37 questions regroupées en 13 catégories différentes. M. Énard observe que la réunion a été constructive et que des réponses ont été apportées par le directeur et par les deux membres du Sous-comité à toutes les questions. À la suite de cette réunion, la CCE a envoyé un questionnaire à tous les membres du personnel afin de déterminer quels étaient les points les plus importants et les principes directeurs de la réforme. Les réponses au questionnaire de la CCE ont été reçues le 9 octobre 2015 (document CIPM/15-II-09 N^o 8). Depuis les réunions du 25 septembre, le directeur a demandé à Mercer d'étudier quelles seraient les conséquences financières si tous les membres du personnel éligibles choisissaient de partir à la retraite, avec une pension complète, après 35 années de service.

Il est demandé si le Sous-comité a étudié quelle était la situation dans d'autres pays concernant les pensions de réversion versées à des conjoints/concubins plus jeunes. Le directeur indique que le BIPM ne suit pas actuellement la pratique qui est appliquée dans la plupart des autres organisations intergouvernementales. M. Énard précise qu'il est nécessaire de prendre davantage conseil auprès de Mercer au sujet de la pension de réversion versée à des conjoints/concubins plus jeunes et au sujet des taux de cotisation proposés dans les divers scénarios pour les membres du personnel choisissant de travailler plus de 35 années.

Le directeur mentionne que le personnel a demandé des informations concernant le principe de pénibilité au travail selon lequel des membres du personnel dont le travail est physiquement contraignant pourraient partir plus tôt à la retraite. Selon un examen initial, très peu de membres du personnel seraient concernés par une telle règle et les coûts pour le BIPM seraient très faibles.

M. McLaren souhaite avoir plus d'informations au sujet des membres du personnel relativement jeunes qui souhaitent partir à la retraite après 35 années de service et demande quelle est la meilleure pratique européenne actuellement en vigueur. Le directeur répond que cette question est celle du plafonnement des années de service qui est une question majeure pour le personnel. Avec le relèvement proposé de l'âge de la retraite à 67 ans, de nombreux membres du personnel pourraient accomplir 35 années de service. Une pratique courante est de permettre aux individus de travailler au-delà de 35 années de service sans augmentation supplémentaire de leur pension mais avec la possibilité d'une augmentation de salaire. M. Énard suggère une autre solution similaire à la pratique de la majoration appliquée en France, qui permettrait aux membres du personnel de continuer à travailler au-delà des 35 années de service jusqu'à l'âge normal de départ à la retraite afin d'accumuler des droits à la retraite, à un taux cependant considérablement réduit. Il serait nécessaire d'avoir un calcul actuariel afin de s'assurer que cela serait équitable à la fois pour le régime de retraite et pour les membres du personnel. Concernant les membres du personnel qui choisiraient de travailler plus de 35 années, M. Rietveld demande si leur salaire serait augmenté et si leur pension serait ensuite calculée sur la moyenne des cinq dernières années de salaire. Le directeur le confirme.

Le président observe que la CCE a demandé qu'un représentant de la CCE assiste aux discussions relatives à la Caisse de retraite lors des réunions du CIPM, ce qui a été rejeté. Par ailleurs, une association des anciens du BIPM a également demandé à être représentée à la Commission consultative sur la Caisse de retraite. Le président invite le CIPM à lui faire part de ses commentaires. M. Rietveld note que les pensions actuellement versées ne sont affectées que par la valeur du *point* du BIPM. M. Bowsher indique que, dans des circonstances normales, les pensionnés ne font pas partie des organes qui supervisent les pensions car ils disposent déjà d'un « contrat » assurant le paiement de leur pension.

M. Bowsher demande s'il pourrait être envisagé que les États Membres règlent le déficit de la Caisse de retraite puis que le BIPM passe à un nouveau régime de retraite à contributions définies. Le directeur répond que la Caisse de retraite du BIPM n'est pas un régime par capitalisation mais qu'elle fonctionne sur un modèle par répartition. Il souhaiterait parvenir à un accord avant la prochaine réunion de la CGPM afin de montrer que les membres du personnel ont apporté des contributions supplémentaires et que la

situation de la Caisse de retraite est sous contrôle sur le long terme. M. May ajoute que les membres du personnel actuel qui cotisent pour leur pension dans le cadre du modèle par répartition ont un intérêt dans la question des retraites et devraient être représentés au sein de la Commission consultative. Il répète que les pensionnés actuels ne sont pas parties prenantes car leur pension n'est affectée que par la valeur du *point*.

Le directeur précise que plusieurs décisions sont nécessaires. Il s'agit tout d'abord de transférer, du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie au Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les conditions d'emploi, les responsabilités relatives au régime d'assurance-maladie du BIPM. Il est nécessaire ensuite d'établir une Commission consultative sur la Caisse de retraite qui assumera les responsabilités relatives aux pensions du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie. Une discussion s'ensuit sur le fait de savoir si la Commission consultative est un organe permanent. Il est expliqué que les Statut et Règlement de la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM sont très clairs : la Commission consultative est un Sous-comité permanent du CIPM. Il est demandé s'il est nécessaire que le Groupe de travail *ad hoc* sur les conditions d'emplois, qui est un groupe de travail à court terme, devienne un Sous-comité permanent. Il est noté, dans ce contexte, que les termes de référence des sous-comités et groupes de travail seront réexaminés. Le directeur présente les décisions proposées pour approbation.

Décision CIPM/104-32 Le CIPM transfère, du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie au Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les conditions d'emploi, les responsabilités relatives au régime d'assurance-maladie du BIPM.

Décision CIPM/104-33 Le CIPM établit une Commission consultative sur la Caisse de retraite, tel que décrit dans les Statut et Règlement de la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM (projet d'amendements du 29 septembre 2015). La Commission consultative assumera les responsabilités relatives aux pensions du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie. Le CIPM approuve les amendements apportés en français et en anglais aux Statut et Règlement de la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM (version du 29 septembre 2015).

Par suite à l'établissement de la Commission consultative, il est convenu de mettre fin à l'actuel Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie qui a terminé son mandat.

Décision CIPM/104-34 Le CIPM décide de mettre fin au Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie et remercie ses présidents successifs et ses membres pour le travail qu'ils ont effectué.

Le président propose au CIPM de nommer M. Érard président de la Commission consultative sur la Caisse de retraite, MM. Bowsher et Usuda membres, et M. Bock membre expert.

Décision CIPM/104-35 Le CIPM nomme Luc Érard président de la Commission consultative sur la Caisse de retraite, et Brian Bowsher et Takashi Usuda membres de la Commission. Le CIPM nomme Christian Bock, directeur du METAS (Suisse), membre expert de la Commission consultative sur la Caisse de retraite et exprime son appréciation vis-à-vis du travail qu'il a accompli en tant que membre du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie.

Le président rappelle la discussion qui a eu lieu précédemment concernant la demande faite par l'association des anciens du BIPM pour être représentée au sein de la Commission consultative. Il note que la Caisse de retraite est administrée de façon transparente et que la Commission consultative

comprend un représentant élu du personnel en exercice du BIPM. Les membres du personnel en exercice sont concernés par les droits et prestations dont ils pourront bénéficier lorsqu'ils deviendront pensionnés car ils versent une cotisation de retraite dans le cadre du régime par répartition. Les pensionnés actuels ne sont concernés que par la valeur du *point*. Il conclut en soulignant que le CIPM ne considère pas nécessaire, à l'heure actuelle, d'inclure un représentant ou observateur de l'association à la Commission consultative.

Décision CIPM/104-36 Le CIPM a examiné la demande d'une association d'anciens du BIPM d'avoir un représentant ou observateur à la Commission consultative sur la Caisse de retraite. Le CIPM note qu'il maintient des exigences de transparence élevées concernant le fonctionnement et la situation financière de la Caisse de retraite. Il constate par ailleurs que la Commission consultative comprend un représentant élu des membres du personnel du BIPM en activité, ces derniers étant naturellement concernés par la question des droits et prestations dont ils pourront bénéficier lorsqu'ils deviendront pensionnés. Par conséquent, le CIPM ne considère pas nécessaire, à l'heure actuelle, d'inclure un représentant ou observateur de l'association à la Commission consultative sur la Caisse de retraite.

Le directeur ajoute qu'il est essentiel d'informer le personnel du BIPM que le CIPM a examiné en détail et discuté de la question de la Caisse de retraite. M. Louw souligne que les échanges du CIPM à ce sujet montrent que le CIPM tient compte des inquiétudes et du bien-être de tous les membres du personnel dans sa volonté d'assurer la soutenabilité de la Caisse de retraite. M. Bowsher confirme cela en ajoutant qu'il est important d'informer le personnel, par l'intermédiaire des procès-verbaux de cette réunion, que le CIPM essaye de parvenir à une solution équitable qui prend en considération les préoccupations du personnel du BIPM. Le directeur suggère le texte d'une possible décision à ce sujet. Après discussion, la décision suivante est approuvée.

Décision CIPM/104-37 Le CIPM a examiné les rapports et documents soumis par le Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie et par la Commission des conditions d'emploi du BIPM (CCE) au sujet des propositions de réforme de la Caisse de retraite du BIPM afin de remédier à la question de la soutenabilité financière à long terme de la Caisse. Le CIPM confirme son souhait que la Caisse de retraite soit fondée sur une base durable afin de disposer des finances suffisantes pour assurer les prestations de pension sur le long terme. Le CIPM demande à la Commission consultative sur la Caisse de retraite de poursuivre le travail engagé par le Sous-comité.

7. RAPPORT DU PRÉSIDENT DU GROUPE DE TRAVAIL *AD HOC* DU CIPM SUR LES CONDITIONS D'EMPLOI

M. McLaren, président du Groupe de travail *ad hoc* sur les conditions d'emploi, indique que le Groupe de travail ne s'est pas réuni depuis la dernière réunion du CIPM. Par suite à la décision CIPM/104-32, le Groupe de travail a désormais pour mandat de formuler des propositions concernant la gestion de la soutenabilité du régime d'assurance-maladie du BIPM.

8. EXAMEN DU CIPM MRA

MM. Henson et Wielgosz se joignent à la réunion. M. Henson informe le CIPM des conclusions de l'atelier sur l'examen du CIPM MRA qui s'est tenu au BIPM les 13 et 14 octobre. L'une des conclusions a été de proposer d'établir un Groupe de travail sur la mise en œuvre et le fonctionnement du CIPM MRA. M. Henson indique que le Groupe de travail proposé sera composé de 18 membres et qu'il aura l'appui d'une équipe de soutien comprenant les présidents des Comités consultatifs du CIPM et les membres du personnel du BIPM gérant la base de données du BIPM sur les comparaisons clés (KCDB). Les 18 membres proposés seront le président du CIPM, qui présidera le Groupe de travail, et des représentants des organisations régionales de métrologie. Comme suggéré au cours de l'atelier, la composition du Groupe de travail pourra être ouverte à des membres supplémentaires si des compétences spécialisées sont requises.

Le président fait remarquer qu'il est prévu dans le calendrier de l'examen du CIPM MRA d'envoyer un projet de rapport (avec des recommandations d'action) à l'ensemble des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie trois mois avant la réunion desdits directeurs prévue en octobre 2016. Il est suggéré de revoir l'actuel calendrier et d'engager immédiatement le travail d'examen en tenant compte de la charge de travail requise pour atteindre cet objectif.

M. Rietveld propose que le Groupe de travail soit divisé en sous-groupes pour faire progresser l'examen. Selon le projet de termes de référence, le Groupe de travail a six objectifs : ceux-ci pourraient être répartis en trois groupes de deux objectifs qui seraient affectés aux sous-groupes. Chaque sous-groupe pourrait commencer à travailler au plus tôt pour préparer des projets de documents à soumettre lors de la première réunion du Groupe de travail en mars 2016. Il est rappelé que, par le passé, lorsqu'un partage des tâches entre des sous-groupes a été effectué, cela a permis d'améliorer l'efficacité des groupes de travail et celle des réunions qui ont suivi.

M. Milton confirme que les objectifs fixés dans le projet de termes de référence du Groupe de travail pourraient être regroupés : les objectifs 1 et 2 abordent, de façon générale, les mêmes questions et visent, pour l'un, à recueillir et à synthétiser les attentes clés vis-à-vis du CIPM MRA et de sa future évolution et, pour l'autre, à cerner les principales forces et faiblesses du CIPM MRA et de sa documentation. Les objectifs 4 et 5, qui consistent à étudier s'il faudrait davantage de gouvernance par le haut (que ce soit par le CIPM ou tout autre groupe mandaté à cette fin) et à examiner le rôle du JCRB dans la gouvernance et le fonctionnement du CIPM MRA, peuvent être réunis, tout comme les objectifs 3 et 6 qui ont pour but, d'une part, de formuler des principes directeurs d'améliorations concernant, entre autres, la hiérarchie entre les comparaisons clés, les aptitudes en matière de services et d'étalonnages (CMCs) et les services, et d'autre part, de considérer si les processus d'examen, d'approbation et de mise en œuvre des CMCs pourraient être améliorés. Il ajoute qu'à la suite des discussions qui se sont tenues lors de l'atelier, les 13 et 14 octobre 2015, les objectifs 1 et 2 sont presque atteints. Un résumé des présentations faites lors de l'atelier concernant les objectifs 1 et 2 sera rédigé et circulé au Groupe de travail comme document préliminaire. M. Inglis précise qu'en qualité de président du Groupe de travail, il coordonnera cette tâche ; le travail relatif aux objectifs 1 et 2 qui a déjà été réalisé au cours de l'atelier permettra au Groupe de travail de se concentrer sur les autres, avec par ordre de priorité les objectifs 4, 5, 3 et 6. La répartition de ces quatre objectifs en sous-groupes sera examinée. Il est rappelé que l'atelier avait pour but de réfléchir aux manières de rendre le CIPM MRA durable et non d'examiner les questions auxquelles il est confronté actuellement. Ainsi, la question est posée de savoir si le Groupe de travail a pour projet d'étudier des projections de ce qui pourrait arriver dans le futur et d'envisager des moyens d'y répondre. M. Milton répond qu'il est prévu dans l'examen du CIPM MRA d'évaluer sa possible évolution et son efficacité dans les cinq, dix et quinze prochaines années.

M. Bulygin demande s'il existe une méthode d'évaluation de l'efficacité des CMCs actuelles, notamment à l'aide d'indicateurs de performance, permettant d'évaluer les progrès. M. Henson répond que des analyses de données sont disponibles sur le site de la KCDB. M. Bowsher considère que l'esprit des discussions lors de l'atelier sur l'examen du CIPM MRA a été très positif et que les directeurs des laboratoires nationaux de métrologie partagent le souhait de travailler de manière constructive pour améliorer le CIPM MRA.

M. Wielgosz signale avoir été surpris que les directeurs de laboratoires nationaux n'indiquent pas davantage dans leur présentation le pourcentage de budget annuel qu'ils dépensent pour le CIPM MRA, avec une répartition des coûts, et précisent si ce niveau est approprié ou non. Il ajoute que les laboratoires nationaux de métrologie mentionnent souvent qu'ils sont impliqués dans de trop nombreuses comparaisons et réunions. Toutefois, étant donné que cela n'a pas été mentionné au cours de l'atelier, il conclut que le niveau de ressources dédié au CIPM MRA doit être approprié. Il estime, dans le cas de la chimie, que même si le CCQM organise un grand nombre de comparaisons et réunions, ces dernières sont utiles. Selon M. May, bien que ce point n'ait pas été discuté lors de l'atelier, les programmes en chimie et en biologie ne cessent de prendre de l'importance dans presque tous les laboratoires nationaux ; si le BIPM veut continuer à être utile au 21^e siècle, il doit jouer un rôle actif concernant ces nouvelles frontières de la métrologie. M. Wielgosz précise qu'il ne parlait pas en particulier de la chimie mais de l'infrastructure de la qualité en général et du montant qu'un laboratoire national devrait dépenser pour le CIPM MRA. Les observations faites au cours de l'atelier montrent que près de 5 % du budget des laboratoires nationaux sont consacrés à des activités liées au CIPM MRA. Il ajoute que l'examen devrait porter sur le coût que représente le CIPM MRA et sur le fait de savoir si ces fonds sont dépensés dans les domaines pertinents et de manière efficace.

M. Louw déclare que le NMISA (Afrique du Sud) a considéré qu'il était trop difficile de calculer le coût du travail effectué dans le cadre du CIPM MRA. Il ajoute que par rapport au coût d'un système de la qualité, l'Afrique du Sud a adopté une loi disposant que la traçabilité doit être assurée par un organisme accrédité, de sorte que le NMISA n'a d'autre choix que d'être accrédité par un tiers. Pour calculer les coûts liés au CIPM MRA, le NMISA s'est concentré sur le fait de savoir quel serait le coût du travail de comparaisons si le CIPM MRA n'existait pas. Il a été conclu que le CIPM MRA est fondamental et que le NMISA devait étudier comment effectuer le travail le plus efficacement possible. M. Louw considère, après l'atelier, qu'il est nécessaire de conduire un examen de l'efficacité du CIPM MRA, en particulier en ce qui concerne les comparaisons clés et l'examen du système de la qualité. En tant que président d'un Comité consultatif, il a l'impression que la planification stratégique des comparaisons clés pourrait être améliorée. Il estime que le processus d'approbation des CMCs devrait être analysé afin de déterminer s'il existe un niveau de CMCs, peut-être pour des services moins complexes, qui ne requerrait pas le même degré de rigueur. L'examen pourrait porter sur des moyens plus rapides et plus efficaces de publier de telles CMCs. Il termine en avançant que l'examen devrait considérer la question de l'amélioration de l'accès aux services du CIPM MRA pour les parties prenantes.

M. Rietveld observe que, bien que le VSL (Pays-Bas) doive participer au CIPM MRA, les 7 % du budget qu'il consacre à ces activités pourraient être réaffectés à d'autres services, et ce d'autant plus qu'aujourd'hui le budget général est soumis à de fortes pressions. Il estime que l'idéal serait de conserver les bénéfices actuels du CIPM MRA mais à un coût réduit. M. Ullrich ajoute que la PTB (Allemagne) n'a pas calculé le coût que représente le CIPM MRA mais que le sentiment au sein du laboratoire national allemand est qu'il y a une limite au montant qu'elle peut dépenser. L'efficacité du CIPM MRA doit être améliorée et, en même temps, la charge de travail pour les laboratoires nationaux de métrologie doit être réduite. La PTB a diminué son nombre de participations à des comparaisons clés afin d'essayer de réduire les coûts. Il suggère, une fois l'examen du CIPM MRA achevé et la KCDB révisée, de lancer une newsletter présentant les nouvelles CMCs afin de promouvoir la base de données auprès des parties

prenantes. M. Henson souligne qu'une page intitulée « Quoi de neuf » est déjà disponible sur le site internet de la KCDB.

Mme Buzoianu demande des éclaircissements sur les efforts requis pour gérer les CMCs dans la KCDB, sur les possibilités de rendre le CIPM MRA plus visible au monde extérieur et sur la manière dont le document ILAC P10 est mis en œuvre. M. Henson répond que la politique de l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) demande à tous les laboratoires accrédités d'obtenir la traçabilité au SI auprès d'autres laboratoires accrédités ou auprès de signataires du CIPM MRA, de sorte que, pour l'ILAC, le CIPM MRA est la pierre angulaire de l'établissement de la traçabilité pour ses 50 000 laboratoires accrédités.

M. McLaren indique, en se référant à des commentaires précédemment formulés, ne pas être sûr de faire la distinction entre une CMC « de haut niveau » et une CMC « de niveau inférieur ». Il estime que l'important pour une CMC est qu'elle soit adaptée à sa finalité. M. Louw observe qu'au sein de l'AFRIMETS, de nombreux laboratoires souhaitant publier des CMCs peinent à y parvenir. Il estime que le CIPM MRA a été utilisé pour « vendre » la métrologie et que, dans un sens, les CMCs sont devenues des « produits ». Par conséquent, certains gouvernements qui pourraient octroyer des financements à un laboratoire exigent de ce laboratoire qu'il progresse jusqu'à obtenir une CMC. Par ailleurs, l'Afrique effectue un nombre considérable d'échanges commerciaux intrarégionaux et des zones de libre-échange sont créées. Il est ainsi nécessaire de trouver une façon de démontrer la compétence des laboratoires afin de faciliter le commerce intrarégional au sein de ces zones. Le président note qu'en discutant avec certains directeurs de laboratoires nationaux de métrologie, il est clairement apparu que les fonds gouvernementaux octroyés à leur laboratoire avaient été soumis à des pressions suite à une diminution de leur nombre de CMCs.

M. May estime que l'accent a été mis sur les CMCs alors qu'il aurait dû l'être sur les améliorations relatives à la capacité de réaliser des mesures qui peuvent déboucher sur des services adaptés. Pour les entreprises, ce n'est pas le nombre de CMCs qui importe mais le fait de disposer de services utilisables et tangibles. En raison de la volonté de publier toujours plus de CMCs, les CMCs sont devenues des produits, au point que certains laboratoires nationaux publient sans doute plus de CMCs pour obtenir des financements gouvernementaux. Le président ajoute que le nombre de CMCs est devenu un simple indicateur utilisé par les gouvernements pour l'évaluation des progrès. M. Liew souligne que, d'après son expérience au sein de l'APMP, les nouveaux laboratoires nationaux ne comprennent pas toujours ce qu'est une CMC et pourquoi ils devraient en avoir, ni comment les CMCs sont liées aux services qu'ils fournissent.

Le CIPM discute ensuite de la meilleure façon de comparer et d'évaluer la compétence des laboratoires nationaux sans se reposer sur le nombre de CMCs. Il est suggéré, par exemple, d'étudier combien de fois un laboratoire national pilote une comparaison, de considérer quel est l'impact d'un programme de mesures d'un laboratoire national sur la société ou de définir une nouvelle catégorie d'aptitude de mesure, telle que les services d'aptitude et de mesure. Ce type de service pourrait être à un niveau moindre qu'une CMC et pourrait être utilisé dans le cadre du commerce intrarégional. Les services pourraient être définis d'un commun accord entre les organisations régionales de métrologie et le processus d'examen pourrait être moins rigoureux que celui appliqué aux CMCs.

Le président remercie les membres du CIPM pour leurs commentaires et ajoute qu'ils seront transmis au Groupe de travail sur la mise en œuvre et le fonctionnement du CIPM MRA.

9. RELATIONS INTERNATIONALES ET COMMUNICATION

M. Henson indique que le ministère français des Affaires étrangères a informé le BIPM que la Lituanie et les Émirats arabes unis étaient devenus États Membres le 16 avril et le 27 avril 2015 respectivement, ce qui porte le nombre d'États Membres à 57 au 15 octobre 2015. Il poursuit en signalant que la Lituanie est le premier Associé à la CGPM à devenir État Membre à la suite du processus d'augmentation de sa souscription (voir Résolution 4 de la CGPM (2011)). La République bolivarienne du Venezuela est en situation d'arriérés depuis trois ans et le BIPM n'est pas parvenu à établir de contacts avec les autorités concernées, que ce soit à l'ambassade à Paris ou au Venezuela. Si d'ici le 31 décembre 2015 le Venezuela ne verse pas sa contribution pour l'année 2015, ses arriérés devront être redistribués entre les autres États Membres. Toutefois, il est possible que le BIPM ne dispose pas de plus amples informations à la mi-décembre 2015 lors de la préparation de la Notification pour 2016.

Le Sri Lanka a contacté le BIPM pour expliquer que la situation ayant conduit à l'exclusion du Sri Lanka le 31 décembre 2014 a été aggravée par des problèmes de communication interne dus à la rotation régulière du personnel à l'ambassade à Paris. Il a par ailleurs été indiqué de façon officielle à M. Henson que le Sri Lanka espérait dans le futur régler les souscriptions restant dues et devenir de nouveau Associé.

Trois Associés n'ont pas versé leur souscription annuelle depuis trois ans et risquent d'être exclus : il s'agit de la Jamaïque, de la Namibie et de l'Ukraine. Le total des arriérés de ces trois Associés s'élèvent à 200 000 euros. Des discussions approfondies ont eu lieu avec l'Ukraine dont les arriérés représentent une part significative. À la suite de ces discussions, le BIPM a reçu une lettre formelle de l'Union européenne qui accepte de payer les trois ans de souscriptions arriérées de l'Ukraine dans le cadre de son accord de soutien avec l'Ukraine. Des notifications formelles et informelles ont été envoyées à la Jamaïque et à la Namibie, dont les arriérés sur trois ans s'élèvent pour les deux pays à 110 000 euros. En dépit de discussions informelles encourageantes, le BIPM n'a reçu aucune réponse officielle aux notifications.

La Bosnie-Herzégovine sera Associée à la CGPM depuis cinq années au 15 juin 2016. Le laboratoire national bosnien a déjà publié des CMCs : il répondra ainsi aux critères établis pour être encouragé à devenir État Membre, ce qui sera soumis à l'examen du CIPM. Si la Bosnie-Herzégovine choisit de ne pas devenir État Membre, elle sera soumise à partir de 2018 au processus d'augmentation progressive de sa souscription.

La Journée mondiale de la métrologie de 2015 a eu beaucoup de succès. Cette journée est devenue un événement majeur pour mieux faire connaître la métrologie, en particulier dans les pays dont le système métrologique est émergent. La préparation de la Journée de 2016, qui aura pour thème « Mesures dans un monde dynamique », a commencé en partenariat avec le laboratoire national de métrologie russe, le VNIIMS. En 2017, le laboratoire national contribuant à la création du poster viendra du SIM.

M. Henson précise que des améliorations significatives ont été réalisées concernant le temps requis pour publier et distribuer les comptes rendus de la réunion de la CGPM. Le délai de 32 mois entre la réunion de 2007 et la diffusion du rapport a été réduit à 16 mois pour la réunion de 2011 et à 11 mois pour celle de 2014. Il ajoute qu'il ne sera probablement pas possible de réduire davantage ce délai, bien que les possibilités de réduire la taille des comptes rendus soient à l'étude.

Situation de la République dominicaine

M. Milton fait un compte rendu sur la situation de la République dominicaine et donne un historique des événements ayant conduit à son exclusion. La République dominicaine, qui a accédé à la Convention du

Mètre en 1954, a cessé de payer sa contribution annuelle en 1962 et a vu ses avantages et prérogatives suspendus en 1966. Conformément aux dispositions de la Résolution 7 de la CGPM (2011), un accord de rééchelonnement a été conclu avec la République dominicaine le 1^{er} août 2012 pour un paiement annuel de 57 536,17 euros pendant 20 ans pour le règlement de ses arriérés, en sus du paiement de sa contribution annuelle. La République dominicaine a été exclue le 1^{er} janvier 2015 en raison du non-respect des termes de l'accord de rééchelonnement. À la suite de cette exclusion, deux paiements d'un montant total de 113 106,17 euros ont été reçus en avril 2015. Par conséquent, des échanges par correspondance ont repris avec la République dominicaine dont une délégation a été invitée à assister à une réunion au BIPM, le 21 septembre 2015, afin de discuter de sa demande de retrouver le statut d'État Membre. La République dominicaine a également remis en question de manière officielle le montant de la dette due au BIPM, en faisant référence aux dispositions de la Convention du Mètre concernant l'exclusion après six années d'arriérés. Au cours de la réunion au BIPM, à laquelle participaient le ministre de l'Industrie et du Commerce de la République dominicaine, le directeur du laboratoire national dominicain, des représentants de l'ambassade à Paris et un représentant de la PTB, la République dominicaine a exprimé son souhait de s'engager à nouveau dans les activités du BIPM. M. Milton observe qu'en dépit de son exclusion, la République dominicaine a fait preuve de sa bonne foi en payant ses arriérés pour l'année 2015 : il est donc manifestement important de continuer à échanger avec la République dominicaine afin d'essayer de résoudre la question des arriérés. Il est proposé de préparer un protocole d'accord afin de formaliser les discussions qui ont eu lieu entre les deux parties. Ce protocole reconnaîtrait que la République dominicaine n'est plus État Membre, qu'elle a exprimé son désir de le redevenir, qu'elle remet en cause la validité des arriérés sur plus de 40 ans, et que la question des arriérés ne peut être traitée que par les États Membres lors de la 26^e réunion de la CGPM, ce qui requiert la préparation préalable d'un rapport par les deux parties. Un projet de protocole d'accord a été envoyé à l'ambassade de la République dominicaine mais n'a pas encore été signé au 15 octobre 2015. M. Milton signale que la question des arriérés concerne désormais à la fois la République dominicaine et la République islamique d'Iran.

La question est posée de savoir si le protocole d'accord permettra à des représentants de la République dominicaine d'assister à la 26^e réunion de la CGPM en tant qu'observateurs. M. Milton répond que la République dominicaine ne sera pas en droit d'assister à la réunion de la CGPM en raison de son exclusion. Toutefois, le président du CIPM peut convier des représentants de la République dominicaine en tant qu'invités mais ces derniers ne pourront pas prendre part aux discussions. À cet égard, la situation de la République dominicaine est différente de celle de la République islamique d'Iran qui est toujours État Membre et qui peut, de droit, participer à la 26^e réunion de la CGPM. Il s'ensuit une discussion sur le fait de savoir si l'approche consistant à demander aux États ayant des arriérés importants de rembourser des décennies d'arriérés cumulés peut réussir, alors que leurs avantages et prérogatives ont été suspendus, qu'ils n'ont reçu aucun service et qu'ils n'ont pas pu participer aux activités du BIPM. M. Milton conclut que les accords de rééchelonnement qui exigent le remboursement de sommes importantes ne pourront jamais être une stratégie gagnante et que ce point sera à l'ordre du jour de la 26^e réunion de la CGPM.

Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM

M. Henson présente le contexte dans lequel s'inscrit le Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM, ses objectifs et son état d'avancement actuel. Il rappelle qu'une proposition pour un Programme de visiteurs du BIPM a été soumise à la CGPM à sa 25^e réunion mais que ce projet n'a pas été retenu. Toutefois, cette proposition a suscité suffisamment d'intérêt pour que la résolution sur la dotation du BIPM soit amendée comme suit : « [la CGPM prie instamment] les États Membres, ainsi que les organisations internationales, les organismes privés et les fondations de continuer à apporter un soutien volontaire supplémentaire de toute sorte afin de soutenir des activités

spécifiques liées à la mission du BIPM, *en particulier celles qui faciliteront la participation aux activités du BIPM par les pays qui ne disposent pas d'une infrastructure métrologique bien développée.* » Il souligne que le système métrologique de tout futur État Membre ou Associé sera émergent, ce qui représente une charge supplémentaire pour les actuels États Membres étant donné que la plus grande part du travail lié à la mise en œuvre du CIPM MRA est effectuée par un nombre excessivement faible de laboratoires nationaux de métrologie plus développés. Les idées ayant prévalu à la proposition pour un Programme de visiteurs ont été affinées après la réunion de la CGPM et un nouveau « Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM », financé sur une base volontaire, a été développé. Les objectifs de ce programme consistent à aider des membres de laboratoires nationaux de métrologie, les laboratoires eux-mêmes et les organisations régionales de métrologie à mieux comprendre le système métrologique mondial et à accroître leur capacité à y participer. Ce programme aurait pour but de renforcer la capacité de la communauté internationale de la métrologie à mettre en œuvre un système mondial de mesure fondé sur le principe des frais équitablement partagés, ainsi que d'intégrer plus efficacement la métrologie dans des initiatives plus vastes de développement de l'infrastructure de la qualité.

M. Henson estime qu'à l'exception du défi évident qui consiste à trouver des partenaires en termes de financement, le fait que le programme ne soit pas financé par la dotation présente un avantage, celui d'une plus grande flexibilité. Le BIPM peut échanger avec les partenaires et les bénéficiaires d'une activité du programme afin de mettre au point des solutions qui répondent aux exigences des deux parties, la condition étant que ces solutions répondent également aux objectifs généraux du programme. Cette approche « à la carte » permet aux partenaires, en consultation avec le BIPM, de décider quelles actions ils souhaitent soutenir, si ces actions sont ouvertes aux Associés et si leur soutien se concentre sur des régions en particulier.

Le programme a fait l'objet de discussions lors des assemblées générales de COOMET, de l'AFRIMETS et de l'EURAMET. COOMET et l'AFRIMETS ont adopté des résolutions formelles afin de soutenir la participation au programme et l'EURAMET a soumis le programme à son propre groupe de discussion. Des discussions positives sont en cours, notamment sur le fait de savoir si le Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM pourrait être lié au renforcement des capacités du Programme européen d'innovation et de recherche en métrologie (European Metrology Programme for Innovation and Research - EMPIR) de l'EURAMET.

Le BIPM a réussi à obtenir du gouvernement américain, via le NIST (États-Unis), une subvention concernant des activités de renforcement des capacités et de transfert de connaissances pour les laboratoires nationaux de métrologie dont le système métrologique est émergent. L'accord signé concerne une subvention de 213 000 dollars. La subvention permettra au BIPM d'organiser deux formations sur la mise en œuvre et la direction du CIPM MRA destinées à 30 métrologistes au total venant de laboratoires nationaux émergents. Les formations de 11 jours se tiendront en 2016 et en 2017 et seront conçues pour deux groupes : la Formation 1 « Leaders of tomorrow » (dirigeants de demain) aura pour objectif de former la prochaine génération de présidents de groupes de travail et comités techniques et portera notamment sur le pilotage de comparaisons, et la Formation 2 « A sound beginning » (première approche du CIPM MRA) visera à donner aux participants les clés pour soumettre avec succès des CMCs. Un thème commun aux deux formations sera celui de l'atteinte des objectifs, c'est-à-dire la familiarisation avec les techniques appropriées pour s'assurer que des CMCs en cours de développement seront les plus avantageuses pour les parties prenantes. Les organisations régionales de métrologie ont été informées, lors de la réunion du JCRB de septembre 2015, qu'elles seraient sollicitées pour proposer des candidats éventuels, ainsi que des experts qui pourraient assurer une partie de ces formations. La subvention du NIST couvrira les frais de voyage et de subsistance des stagiaires. M. Henson souligne les bénéfices que pourront retirer de ces formations les participants et leur

laboratoire national, ainsi que le NIST, les organisations régionales de métrologie et la communauté internationale de la métrologie.

Il ajoute que le METAS (Suisse) a accepté en principe que des candidats sélectionnés venant de pays dont le système métrologique est émergent participent à l'École d'été sur la métrologie, organisée en 2016 par le BIPM et la Société italienne de physique à Varenne (Italie), puis qu'ils effectuent au METAS un stage de courte durée dans le cadre d'un projet précis. Des discussions sont également en cours avec le groupe de coopération technique de la PTB concernant d'éventuelles actions de soutien.

M. Wielgosz présente le projet du BIPM concernant le programme de renforcement des capacités en métrologie des mycotoxines. Il explique le contexte dans lequel s'inscrit le programme en soulignant que selon les estimations de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 8 % à 18 % des récoltes de céréales sont perdues au cours de la manipulation et du stockage après récolte, en raison principalement de la prolifération de champignons ou moisissures et de la contamination par les métabolites toxiques qu'ils produisent, à savoir les mycotoxines. Il cite un exemple en évoquant le Kenya où 125 personnes sont décédées en 2004 après avoir mangé du maïs et des produits à base de maïs contaminés par des mycotoxines. Plus de 100 pays ont adopté des limites réglementaires quant aux mycotoxines présentes dans les produits alimentaires et aliments pour animaux afin de protéger leur population des aliments contaminés produits au niveau national ou de contaminants présents dans des aliments importés. L'AFRIMETS a identifié qu'il était nécessaire au niveau régional de disposer de matériaux de référence certifiés pour soutenir les exigences en matière d'analyse de mycotoxines dans les produits alimentaires et a, par conséquent, porté cette question à l'attention du BIPM. Pour les économies en développement, la création d'une infrastructure de mesure des mycotoxines est essentielle pour protéger la population et s'assurer que les produits alimentaires exportés ne sont pas contaminés.

Le BIPM et l'AFRIMETS ont coopéré pour développer un programme qui permettra de former des scientifiques aux méthodes d'analyse que le BIPM applique dans ses laboratoires et de leur donner accès à des matériaux à valeur assignée, ce qui contribuera à faire progresser leurs programmes d'analyse des mycotoxines. Le programme proposé sera fondé sur un nouveau modèle de renforcement des capacités en métrologie comportant quatre étapes au sein desquelles le BIPM jouera un rôle central. La première étape consistera à caractériser les matériaux purs, solutions-mères et solutions d'étalonnage contenant des mycotoxines. La deuxième étape correspondra au transfert de connaissances et à la comparaison des aptitudes en matière d'assignation de valeur pour des matériaux purs, des solutions-mères et des solutions d'étalonnage. La troisième étape sera pour le BIPM de coordonner une comparaison internationale de solutions d'étalonnage des mycotoxines et la dernière étape sera de conduire à son terme le renforcement des capacités et le transfert des connaissances avec un groupe autonome de laboratoires nationaux de métrologie pouvant mener leur propre programme d'analyse des mycotoxines dans les produits alimentaires. Le NIM (Chine) et le NMISA (Afrique du Sud) se sont engagés à financer le programme à hauteur de 161 000 euros et à envoyer des scientifiques invités au BIPM pour l'équivalent de 3,5 années-personne. Les commentaires des laboratoires nationaux de métrologie sont très favorables et d'autres engagements en matière de financement ou de soutien en nature sont attendus.

L'impact du programme de renforcement des capacités en métrologie des mycotoxines sera d'augmenter le nombre de laboratoires nationaux disposant du savoir-faire et de l'expérience requise pour produire des matériaux de référence certifiés utilisés comme calibrateurs pour les mycotoxines afin de leur assigner une valeur de référence, ce qui conduira à réduire la chaîne de traçabilité. Cela permettra par ailleurs d'améliorer l'accès aux étalons pour les laboratoires nationaux développant pour leur région des matériaux de référence certifiés dans des matrices alimentaires et de renforcer l'infrastructure régionale de mesure pour l'analyse des produits alimentaires. Le programme augmentera également les capacités techniques des régions afin de soutenir les exportations de produits alimentaires et de protéger les populations des dangers liés à la consommation d'aliments contaminés.

La question est posée de savoir ce qu'il adviendrait en cas d'épuisement des matériaux de référence pour les mycotoxines. M. Wielgosz répond que la capacité de produire de nouveaux matériaux de référence sera disséminée à un plus grand nombre de laboratoires qui posséderont les connaissances et les méthodes requises du fait de leur participation au programme du BIPM. Pour le moment, seules quelques sources existent pour ce type d'étalons. Il ajoute que la question d'une infrastructure de mesure pour les mycotoxines sera un problème récurrent et que les mycotoxines continueront à faire l'objet de réglementations. La question des coûts est également soulevée car il est onéreux de produire certains de ces étalons. M. Wielgosz convient que la fabrication d'un produit de haute qualité est onéreuse mais qu'à l'heure actuelle, les laboratoires nationaux de métrologie doivent probablement payer une somme considérable pour acquérir des produits dont la qualité peut être discutable. Le programme permettra à des laboratoires nationaux d'acquérir l'aptitude de produire des matériaux de référence de haute qualité. M. May convient que les coûts sont élevés pour un laboratoire national qui produit un grand nombre de matériaux mais un laboratoire pourrait n'avoir besoin, en réalité, que d'une petite quantité de matériaux de référence pour répondre à ses propres besoins, ce qui conduirait à une réduction des coûts. M. Louw souligne qu'un autre avantage du programme est d'encourager une plus grande coopération entre les laboratoires nationaux de métrologie. Il estime qu'une fois l'équipement nécessaire au programme acquis et le transfert des connaissances effectué, la coopération devrait se poursuivre à un haut niveau. M. McLaren suggère de contacter les agences d'aide internationales responsables du financement des expéditions alimentaires vers les pays défavorisés car prévenir la détérioration des produits alimentaires lors de ces expéditions est un enjeu important.

Révision de la norme ISO/IEC 17025 et du Guide ISO 34

ISO/IEC 17025

M. Henson fait un compte rendu sur la révision de la norme ISO/IEC 17025 « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais ». Un projet de comité a été préparé et est actuellement examiné par les membres du Comité pour l'évaluation de la conformité (ISO CASCO) pour commentaires. La date limite concernant le vote sur ce projet de comité a été fixée au 24 novembre 2015. L'ensemble des six critères fixés par le CIPM pour la révision sont, de façon générale, sur le point d'être remplis. La question la plus significative quant à ces critères était d'éviter que le document ne devienne essentiellement une norme d'évaluation de la conformité, ce qui a pu être obtenu. La référence non-normative au GUM a été conservée mais, comme anticipé, il n'a pas été possible de la faire modifier en une référence normative. La communauté des laboratoires d'essais a émis de nombreux commentaires négatifs à l'encontre du GUM qui est considéré comme trop complexe par rapport à leurs préoccupations. D'autres questions d'ordre plus général font de la révision de la norme ISO/IEC 17025 un défi, comme la nécessité de restructurer complètement la norme pour suivre l'approche commune adoptée pour la série ISO 17000, les questions liées au fait d'inclure ou non l'échantillonnage indépendant, et le souhait de l'ISO de réduire le niveau de détail et les notes explicatives. M. Henson ajoute qu'une équipe de rédaction plus restreinte se réunira à Genève (Suisse) en janvier 2016 afin de discuter des commentaires formulés sur le projet de comité de l'ISO/IEC 17025 et la prochaine réunion du groupe de travail de l'ISO aura lieu à Pretoria (Afrique du Sud) en février 2016. La norme ISO/IEC 17025 devrait être publiée à la fin de 2017, sauf s'il est nécessaire de produire un second projet de comité.

M. Louw note que tous les laboratoires nationaux de métrologie n'ont pas réellement été informés du processus de révision alors qu'ils comptent sur le BIPM pour transmettre leur point de vue lors des réunions du groupe de travail de l'ISO sur la révision de la norme ISO/IEC 17025. M. Bowsher indique que certains de ses collègues ont exprimé leur mécontentement quant au nombre significatif de modifications du GUM et de l'orientation de certains de ces changements. M. Milton répond que près de

1 000 commentaires ont été reçus à propos du GUM et qu'ils ont été pris en considération. Le Groupe de travail du JCGM sur le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (WG1) discute de modèles sur la manière de procéder afin de répondre aux critiques formulées vis-à-vis du GUM.

GUIDE ISO 34 (ISO 17034)

Le projet de comité concernant la norme ISO 17034 a été approuvé, avec cependant de nombreuses modifications, et la version amendée sera circulée le 22 octobre 2015 pour vote dans les trois mois suivants. Les commentaires formulés par le BIPM sur le projet de comité original ont été en grande partie acceptés et intégrés à la version amendée. La norme internationale ISO 17034 devrait être publiée au milieu de l'année 2016 si le projet de norme internationale est approuvé par vote. La norme ISO 17034 aura un impact sur la partie de la norme ISO/IEC 17025 relative à la traçabilité.

10. RAPPORT DU JCRB

Progrès vers la reconnaissance de GULFMET

M. Henson indique que lors de sa réunion des 8 et 9 septembre 2015 à Astana (Kazakhstan), le JCRB, à l'unanimité, a recommandé au CIPM d'examiner l'approbation provisoire de GULFMET comme organisation régionale de métrologie selon les termes du CIPM MRA. Le JCRB estime que GULFMET a rempli les exigences fixées dans le paragraphe 3 du document CIPM MRA-P-01 « Procedure for approval of the entry of a new RMO to the JCRB » (Procédure d'acceptation d'une nouvelle organisation régionale de métrologie au sein du JCRB) pour pouvoir être approuvé de façon provisoire comme organisation régionale de métrologie. Le JCRB a convenu que le critère disposant qu'au moins un laboratoire national de métrologie de l'organisation régionale de métrologie (de préférence, deux ou plus) doit posséder la compétence technique requise pour participer aux activités des Comités consultatifs est satisfait car les membres de GULFMET ont l'aptitude à participer aux activités de groupes de travail pertinents. Il est rappelé au CIPM que l'acceptation provisoire permettrait aux membres de GULFMET de gagner de l'expérience en participant au processus d'examen des CMCs (sans vote toutefois) mais qu'ils ne pourraient pas procéder à l'examen de CMCs. Pour être accepté de façon définitive comme organisation régionale de métrologie, GULFMET devra attendre une année minimum après l'acceptation provisoire et démontrer que l'ensemble des exigences du document CIPM MRA-P-01 sont remplies. M. Henson attire l'attention sur le fait que la période d'un an minimum est celle requise dans la procédure ; par suite aux discussions du JCRB et du fait de l'engagement et des capacités encore limités de certains membres de GULFMET, il a été pris soin de s'assurer que GULFMET avait compris que ce délai n'était donné qu'à titre indicatif.

Après une brève discussion, le CIPM convient que le JCRB est le meilleur forum pour gagner l'expérience nécessaire permettant d'obtenir de façon définitive le statut d'organisation régionale de métrologie. Il est observé que les présentations effectuées par GULFMET lors de réunions du JCRB n'ont certainement pas donné une image complète des capacités des membres de GULFMET. On sait que GULFMET a des liens forts avec d'autres organisations régionales de métrologie et que des laboratoires nationaux de métrologie, parmi lesquels le KRISS (République de Corée) et l'UME (Turquie), contribuent de façon majeure au travail de GULFMET. M. Kang confirme que le KRISS a signé un protocole d'accord avec GULFMET en mars 2014 afin que des experts de GULFMET assistent à des formations techniques du KRISS. Le CIPM accepte d'approuver de façon provisoire GULFMET comme organisation régionale de métrologie.

Décision CIPM/104-38 Le CIPM approuve de façon provisoire GULFMET comme organisation régionale de métrologie conformément aux procédures du JCRB et selon les termes du CIPM MRA.

Rapport du JCRB

M. Henson présente, pour information, les actions et résolutions résultant des 33^e et 34^e réunions du JCRB. Des révisions mineures ont été apportées aux documents d'orientation CIPM MRA-D-02 et CIPM MRA-G-03, et le document CIPM MRA-D-06, qui est un document plus unifié concernant les laboratoires désignés, remplace les documents JCRB-P-05 et CIPM/2005-07. Parmi les autres actions figurent celles liées à l'amélioration des processus de mise en œuvre du CIPM MRA, en particulier l'identification des comparaisons clés et supplémentaires qui ont commencé il y a au moins cinq ans et qui ne sont pas encore achevées, ainsi que le suivi des ensembles de CMCs qui ont le statut « en cours d'examen » depuis au moins deux ans.

La Résolution 34/1 du JCRB et une série d'actions concernant les rapports de comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA sont présentées pour discussion. La Résolution 34/1 du JCRB apporte des clarifications quant à la politique à suivre pour rendre compte des comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA : *« Les rapports de comparaisons de mesure doivent être rédigés de façon à refléter l'expérience qui a été effectivement menée et doivent comprendre une synthèse des résultats de tous les participants. Ces rapports doivent être mis en ligne sur le site internet de la KCDB mais les graphiques d'équivalence et tableaux associés ne doivent présenter que les résultats des laboratoires nationaux et désignés signataires du CIPM MRA. Les résultats d'un participant non signataire doivent être considérés comme des preuves de sa compétence métrologique pour toute future soumission de CMCs si le laboratoire concerné devient signataire du CIPM MRA. Remarque : Cela ne s'applique pas aux laboratoires participant à une comparaison de mesure qui répond à des règles moins strictes que celles appliquées aux laboratoires signataires (par exemple, dans le cas d'un participant à une étude pilote pour une comparaison de mesure en chimie). »* M. Henson note que la pratique actuelle veut que les participants qui ne sont ni États Membres ni Associés ne soient pas inclus dans les rapports de comparaisons régionales. Cela pose problème puisqu'il faut produire deux rapports, l'un expurgé et l'autre à usage local. Le JCRB a été unanime pour considérer que les rapports de comparaisons régionales devaient simplement être factuels en indiquant les participants qui prennent part à ces comparaisons. Actuellement, ces rapports ne sont pas publiés dans la KCDB mais sous la forme de *Technical supplements* de *Metrologia*. M. Milton ajoute que la manière de gérer de telles comparaisons est assez différente entre les Comités consultatifs, ce qui met en évidence le besoin d'une réunion des présidents des Comités consultatifs pour trouver une solution à ce type de questions. Il ajoute que la Résolution 34/1 du JCRB a été adoptée par le JCRB après de longues discussions détaillées.

M. Rietveld observe qu'au sein du CCEM et de l'EURAMET, la question n'est pas liée aux laboratoires nationaux venant de pays qui ne sont pas États Membres ou Associés mais au cas particulier où un laboratoire commercial souhaite participer à une comparaison clé. Cela est problématique puisqu'un tel laboratoire pourrait retirer un avantage commercial de sa participation à une comparaison dont les résultats sont publiés dans la KCDB. M. May déclare que le CCQM a développé le concept des « études pilotes » qui sont à distinguer des comparaisons clés : une étude pilote est un travail de laboratoire qui précède une comparaison clé. Des laboratoires qui ne sont pas signataires du CIPM MRA peuvent participer, selon des règles strictes, à une étude pilote dont les résultats sont publiés de manière anonyme. Les participants ne peuvent donc pas utiliser les résultats obtenus à des fins commerciales. La participation aux comparaisons clés du CCQM est limitée aux seuls signataires du CIPM MRA membres du CCQM. M. Milton ajoute que la Résolution 34/1 du JCRB porte sur les rapports des comparaisons clés : le JCRB ne s'occupe pas des rapports d'études pilotes et les conditions de

participation aux comparaisons sont à la discrétion de chaque Comité consultatif. M. Louw avance qu'au sein des organisations régionales de métrologie, cette question concerne les laboratoires nationaux et désignés qui participent à des comparaisons clés et supplémentaires et qui sont membres d'une organisation régionale de métrologie mais qui ne sont pas issus d'États Membres ou d'Associés. Ces participants peuvent toutefois avoir engagé le processus pour devenir États Membres ou Associés. M. Henson ajoute que le JCRB a convenu d'autres actions afin que le BIPM révise des documents de procédure en lien avec la Résolution 34/1 et examine la pratique actuelle qui consiste à lister, sur le site de la KCDB, les participants aux comparaisons qui ne sont pas signataires du CIPM MRA. Le JCRB examinera cette question de la liste des participants non signataires sur le site de la KCDB (contrairement à ce qui est fait dans les rapports de comparaisons) dès que les informations nécessaires auront été rassemblées. M. Henson note par ailleurs que le JCRB a engagé une action concernant le Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM qui demande aux organisations régionales de métrologie d'établir des mécanismes pour identifier de potentiels candidats aux formations.

M. Milton demande au CIPM de prendre une décision formelle pour prendre note de la discussion sur la Résolution 34/1 et charge les présidents des Comités consultatifs de réfléchir à sa mise en œuvre.

Décision CIPM/104-39 Le CIPM prend note de la Résolution 34/1 du Comité mixte des organisations régionales de métrologie et du BIPM (JCRB) relative à la politique à suivre pour rendre compte des comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA et charge les présidents des Comités consultatifs de la mettre en œuvre.

Rapport sur la KCDB

M. Henson annonce qu'au 1^{er} septembre 2015, on comptait 24 041 CMCs publiées dans la KCDB. Cent CMCs supplémentaires ont été temporairement retirées de la KCDB entre avril et septembre 2015, ce qui porte leur nombre total à 253. Il souligne que sur les 40 Associés à la CGPM, seuls 22 avaient des CMCs publiées dans la KCDB au 1^{er} septembre 2015. À la même date, on comptait 1 348 comparaisons dans la KCDB, dont 915 comparaisons clés et 433 comparaisons supplémentaires. M. Milton ajoute qu'une meilleure harmonisation des termes « comparaison clé » et « comparaison supplémentaire » est requise de la part des Comités consultatifs car l'utilisation qu'ils en font n'est pas cohérente. Cela réduit la qualité des données car il est difficile de suivre avec précision les tendances concernant la mise en place de comparaisons clés si certains Comités consultatifs nomment toute nouvelle comparaison comme « supplémentaire ». M. Henson tient à remercier Mme Thomas pour les nombreuses années qu'elle a consacrées à la KCDB avant son départ à la retraite en juin 2015. Il remercie également Mme Picard et Mme Maniguet pour avoir repris la gestion de la KCDB. Le président remercie à son tour, au nom du CIPM, Mme Thomas pour son travail et le rôle qu'elle a joué pour assurer le succès que la KCDB connaît aujourd'hui.

11. RAPPORT SUR LE CCU

Groupe de travail sur la promotion du SI

M. Ullrich présente le Groupe de travail sur la promotion du SI qui a été établi sous l'égide du CIPM. Une réunion préliminaire s'est tenue au BIPM, le 21 juillet 2015, en présence des responsables des relations publiques du KRISS, du LNE, du NIST, du NMIJ et de la PTB, ainsi que de M. Ullrich, en tant que représentant du CIPM et du CCU, et de M. Milton, en tant que représentant du BIPM.

Les discussions ont porté sur la structure du Groupe de travail, ses termes de référence et sa composition. Il a été proposé que le Groupe de travail ait une structure à deux niveaux : le Groupe de travail sur la promotion du SI et un groupe restreint, le Groupe d'experts en relations publiques.

Le Groupe de travail sur la promotion du SI sera présidé par un représentant du CIPM et comprendra des représentants des laboratoires nationaux de métrologie, ainsi que le président du CCU. Le Groupe d'experts en relations publiques sera composé d'un secrétaire et de trois ou quatre membres expérimentés : il aura pour mission de développer des projets et des messages clés qui seront transmis pour approbation au Groupe de travail sur la promotion du SI.

Selon les termes de référence proposés, le Groupe de travail sur la promotion du SI aura pour mission d'identifier et de développer des outils clés pour promouvoir le nouvel SI auprès d'un large éventail de groupes cibles prioritaires, ainsi que d'identifier et développer des outils de communication et des messages spécifiques pour chaque groupe. Ses tâches seront, entre autres, de formuler des commentaires sur le travail effectué par le Groupe d'experts en relations publiques, en s'assurant que les divers supports pourront être utilisés dans différents contextes culturels et différentes langues, puis de les présenter au CIPM.

Le travail du Groupe d'experts en relations publiques sera notamment de conduire une analyse comparative des matériels et outils disponibles, de préparer un programme de travail en fonction des priorités, et de contribuer au développement de matériels et outils de communication. Il se réunira jusqu'à trois fois par an, en 2016 et en 2017. M. Ullrich présente un calendrier des travaux prévus, en soulignant que la première réunion du Groupe d'experts en relations publiques se tiendra au BIPM les 9 et 10 novembre, et que la première réunion officielle du Groupe de travail sur la promotion du SI est prévue le 21 janvier 2016. Il invite le CIPM à approuver la structure et la composition proposées pour les deux groupes, ainsi que leurs termes de référence. Le CIPM doit également nommer le président du Groupe de travail sur la promotion du SI.

Le président remercie M. Ullrich pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires. Il est noté que le Groupe de travail vise à informer le public que les changements qui seront apportés au SI n'auront pas d'impact pratique direct pour lui, ce qui semble toutefois en contradiction avec les efforts mis en œuvre. Cette question doit être résolue et le message qui sera diffusé doit être cohérent. Il est suggéré de ne pas limiter la campagne de promotion aux changements apportés au SI mais de mettre également en valeur les avantages des redéfinitions sur la vie quotidienne. M. Ullrich répond que ces questions sont au cœur de la mission du Groupe de travail sur la promotion du SI. Il est noté que M. Ullrich, dans sa présentation, n'a pas mentionné les gouvernements et les industries comme groupes cibles. Le Groupe de travail devrait encourager les laboratoires nationaux de métrologie à communiquer auprès des industries et des gouvernements, et pas seulement auprès du grand public et de la communauté scientifique, afin de les rassurer sur les bénéfices potentiels de la révision à venir du SI. Par ailleurs, engager des contacts avec les gouvernements à un stade précoce du processus de communication contribuera à ce qu'une résolution soit adoptée lors de la 26^e réunion de la CGPM. M. Ullrich en convient et soumettra ce point lors de la prochaine réunion du Groupe de travail. Il demande aux membres du CIPM de lui envoyer directement leurs commentaires. Certains membres du CIPM s'inquiètent de la proposition selon laquelle le Groupe d'experts en relations publiques se réunirait jusqu'à trois fois par an et de la charge de travail que cela pourrait représenter. M. Ullrich note que bien qu'il soit important de se rencontrer en personne, il est possible d'effectuer une grande part du travail par téléconférences.

M. Rietveld aborde la question du lien avec les Comités consultatifs car le CCEM sera tout particulièrement affecté par la redéfinition des unités qui conduira à de faibles changements d'amplitude pour les unités électriques disséminées à l'aide d'étalons à effet Josephson et à effet Hall quantique. Ces changements d'amplitude pourront être observés dans les laboratoires travaillant au niveau le plus

faible d'incertitude. Le Groupe de travail du CCEM sur les projets de modifications au SI, qui a été établi en 2013 afin de prévoir les conséquences des redéfinitions, a révisé ses termes de référence pour introduire des activités de relations publiques. M. Ullrich répond que les efforts entrepris par les Comités consultatifs en matière de relations publiques devraient être harmonisés. Le CIPM convient que le CCEM devrait être représenté au sein du Groupe de travail sur la promotion du SI.

M. Milton fait remarquer que le message destiné à chaque groupe cible est différent et devra être élaboré en fonction de besoins spécifiques. Le message général est que les mesures traçables au SI sont stables et que nos parties prenantes au sein de la société sont « entre de bonnes mains » car les laboratoires nationaux de métrologie continueront à réaliser parfaitement leur travail et à maintenir la stabilité des mesures. Pour le grand public, le message doit être plus large et souligner qu'il n'y aura pas de changement pour les mesures de la vie quotidienne. Les efforts promotionnels doivent rassurer sur ce point tout en informant de l'utilité et de l'intérêt des changements sur le plan scientifique. Ces actions sont également une opportunité pour promouvoir la métrologie en général. M. May ajoute que le NIST a commencé une campagne de promotion qui cible d'abord les jeunes.

Il s'ensuit une brève discussion sur le fait de savoir s'il est approprié de continuer à utiliser le terme « nouvel SI » alors que le SI demeurera pour l'essentiel inchangé après la 26^e réunion de la CGPM tout en incorporant de nouvelles définitions. Il est convenu de laisser le Groupe d'experts en relations publiques prendre les décisions relatives au « marketing » sur le SI. M. Ullrich finit son rapport en présentant un article récemment publié dans *Nature* sous le titre « *Experiments to redefine kilogram converge at last* » (*Nature*, **526**: 305-306) : cet article promeut, de manière positive, le travail en cours concernant les redéfinitions et fait référence à la présente réunion du CIPM. Il suggère au CIPM de rédiger un communiqué de presse ou une note après la réunion pour rendre compte de la position du CIPM sur le travail effectué en vue des redéfinitions. Le président indique que c'est une bonne idée, en principe, mais qu'il faudrait prendre garde à ne pas diffuser des décisions avant qu'elles ne soient prises. Il ajoute qu'il serait nécessaire d'être clair quant au message à transmettre et de faire preuve de cohérence. M. Milton ajoute que le principe d'un communiqué de presse est raisonnable mais que la voie de communication du CIPM est celle des décisions. Tout message diffusé à l'extérieur doit être soumis au CCEM et au CCM, ainsi qu'au CCT et au CCQM, car ces Comités sont tous impliqués. Il a été précédemment convenu que le processus de révision des nouvelles définitions se ferait au sein des Comités consultatifs puis que le CCU informerait le CIPM des décisions à prendre. Ce processus ne doit pas être court-circuité.

Le président demande aux membres du CIPM s'ils ont d'autres commentaires concernant la structure, la composition et les termes de référence du Groupe de travail sur la promotion du SI et du Groupe d'experts en relations publiques. Il rappelle que le président du Groupe de travail doit être nommé et il propose M. Ullrich pour assumer ces fonctions. En l'absence de commentaires, M. Ullrich est désigné président du Groupe de travail sur la promotion du SI.

Décision CIPM/104-40 Le CIPM accueille favorablement le travail effectué par le Comité consultatif des unités (CCU) concernant la structure, la composition et les termes de référence du Groupe de travail sur la promotion du SI et du Groupe d'experts en relations publiques. Il nomme Joachim Ullrich président du Groupe de travail sur la promotion du SI.

Projet de résolution pour la 26^e réunion de la CGPM

M. Ullrich présente au CIPM la dernière version d'un projet de résolution sur le Système international d'unités, le SI, en prévision de la 26^e réunion de la CGPM. Cette version prend en considération un certain nombre de commentaires formulés par le bureau du CIPM. Ce projet de résolution propose d'utiliser l'ensemble actuel de sept unités de base du SI ; chacune des définitions à unité explicite est

rigoureuse et indépendante et l'expression controversée « fixant l'amplitude » n'est pas utilisée. Les unités de base ont été maintenues mais il existe une hiérarchie claire car les constantes de définition sont au cœur du SI révisé. Le projet de résolution comprend trois annexes qui portent sur les définitions des unités de base du SI, sur l'abrogation des précédentes définitions des unités de base et sur le statut des constantes utilisées dans les anciennes définitions. M. Ullrich invite les membres du CIPM à prendre note du projet de résolution avant qu'il ne soit transmis au CCU et aux autres Comités consultatifs pour commentaires. Il souligne que le projet de résolution devra être approuvé par le CIPM avant la 26^e réunion de la CGPM en 2018.

Il est suggéré d'ajouter une note de bas de page au projet de résolution afin de préciser qu'après la révision du SI, la masse du kilogramme sera exprimée à l'aide de h . En réponse, il est proposé d'inclure ce type d'informations dans les notes explicatives qui accompagneront le projet de résolution lorsqu'il sera soumis à la CGPM à sa 26^e réunion. Les explications pourraient notamment apporter des précisions sur la raison pour laquelle il était nécessaire de redéfinir les unités et sur les changements apportés. La résolution formelle devra être aussi concise que possible.

M. Milton observe que l'Annexe 1 du projet de résolution met l'accent sur la cohérence et le fait que les définitions « se suivent » de façon hiérarchique. À cet égard, il est surpris que dans les définitions de la seconde, du kilogramme, de l'ampère, du kelvin et de la candela, la première unité mentionnée soit une unité dérivée et non l'unité définie. Pour la seconde, par exemple, il serait plus logique d'écrire « lorsqu'elle est exprimée dans l'unité s^{-1} , équivalente à l'unité hertz ». En utilisant l'hertz, le joule et le watt dans les définitions alors que ces unités n'ont pas encore été introduites, on perd la structure logique de la présentation. La définition du kelvin est acceptable mais les autres définitions de l'Annexe 1 semblent être formulées de façon inappropriée. Ainsi, la définition de la seconde semble définir l'hertz. M. Rietveld est d'accord avec ces commentaires et ajoute que le coulomb est inclus dans la définition de l'ampère alors que c'est une unité qui n'est pas souvent utilisée pour les étalonnages. Il estime qu'il est nécessaire de trouver une solution intelligente. M. Ullrich prend note des commentaires qui seront transmis au CCU.

M. Milton souligne que le projet de résolution contient les valeurs de la CODATA de 2014, ce qui pourrait soulever de graves questions dans le futur, comme la raison pour laquelle le CIPM a envisagé des valeurs en 2015 alors que celles-ci n'étaient pas les valeurs finales. M. Ullrich répond que même si les valeurs sont incluses, le projet de résolution est un document de travail et qu'il n'est pas destiné à être rendu public. Il est présenté au CIPM pour recueillir l'opinion de ses membres avant qu'il ne soit soumis au CCU. Il est suggéré de remplacer les valeurs par des caractères de remplacement, tels que des « xxx », pour éviter tout problème.

M. Ullrich indique que la révision de la *Brochure sur le SI* se déroule selon le calendrier prévu. Il rappelle l'état d'avancement de la révision et ses principes directeurs et décrit brièvement les nouvelles modifications proposées pour les chapitres de la 9^e édition. M. Milton suggère d'envoyer la 9^e édition de la *Brochure sur le SI* aux laboratoires nationaux de métrologie pour commentaires car leurs avis sont précieux. Il propose que le BIPM se charge de cette tâche en suivant le même processus que celui appliqué au GUM en 2015. M. Ullrich accueille favorablement cette idée en précisant que la prochaine réunion de l'équipe de rédaction de la *Brochure sur le SI* se tiendra les 19 et 20 janvier 2016. Le projet pourrait être envoyé pour commentaires à la suite de cette réunion.

Décision CIPM/104-41 Le CIPM accueille favorablement la proposition du Comité consultatif des unités (CCU) d'envoyer le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, ainsi qu'un projet de résolution sur la redéfinition des unités de base du SI à soumettre à la CGPM à sa 26^e réunion, aux Comités consultatifs et aux laboratoires nationaux de métrologie pour commentaires.

Composition du CCU

M. Ullrich présente une proposition de critères révisés pour être membre du CCU. Actuellement, sept laboratoires nationaux de métrologie au maximum, choisis en fonction de leurs compétences et de la maîtrise de certaines langues, peuvent participer au CCU en tant que membres. M. Ullrich observe que le fait de sélectionner sept laboratoires nationaux est régulièrement remis en question. Les critères actuels (compétences et langues) ne sont pas assez spécifiques pour identifier sans ambiguïté le groupe pertinent de sept laboratoires. Il est difficile de définir des critères clairs pour classer les compétences des laboratoires nationaux de métrologie et convenir des sept langues les plus importantes car la *Brochure sur le SI* a notamment été traduite dans au moins dix langues. Il n'est pas souhaitable d'augmenter le nombre de laboratoires nationaux membres du CCU car le comité serait trop grand et ne pourrait travailler efficacement. Une autre solution permettant d'optimiser les compétences disponibles serait de remplacer les sept laboratoires nationaux par les présidents des Comités consultatifs qui deviendraient des membres réguliers du CCU. Il ajoute que les présidents des Comités consultatifs sont d'éminents scientifiques qui font autorité dans leurs disciplines respectives et regroupent, de façon collective, les connaissances spécialisées sur les unités et leur réalisation couvrant l'ensemble de la communauté de la métrologie. Les présidents des Comités consultatifs peuvent s'assurer que l'expertise de la communauté des laboratoires nationaux est prise en compte dans le travail du CCU ; par ailleurs, ils forment un groupe bien équilibré représentant les différents pays, régions et langues. En outre, le nombre total de participants aux réunions du CCU serait réduit car les secrétaires des Comités consultatifs, présents en tant qu'invités lors de la dernière réunion du CCU, seraient remplacés par les présidents des Comités, qui seraient membres réguliers du CCU. Il note que la participation actuelle d'unions internationales, commissions ou comités internationaux, et d'autres organisations intergouvernementales ou organismes internationaux présentant un intérêt particulier vis-à-vis des unités et pouvant contribuer à mettre en œuvre les recommandations du CCU, demeure inchangée.

Le président remercie M. Ullrich et invite les membres du CIPM, et en particulier les présidents des Comités consultatifs, à lui faire part de leurs commentaires. Après un échange de points de vue, il est noté que les présidents des Comités consultatifs ont un droit automatique à assister aux réunions des Comités consultatifs. M. Milton propose une solution pragmatique qui consiste à conserver les critères existants et à convier trois laboratoires nationaux supplémentaires qui ont déjà demandé à être membres du CCU, le KRISS (République de Corée), le METAS (Suisse) et le CNRC (Canada), à assister aux réunions en qualité d'invités. Il précise que le fait de réduire la taille du CCU à la veille de ce qui pourrait être une décision potentiellement historique, à savoir l'adoption de nouvelles définitions pour les unités de base du SI lors de la 26^e réunion de la CGPM en 2018, et de remplacer les laboratoires nationaux par les présidents des Comités consultatifs comme membres du CCU pourrait envoyer un mauvais message. Il fait consensus que cela serait une bonne façon de procéder, de manière provisoire ; toutefois, la question des critères pour être membre du CCU devrait faire l'objet d'une discussion approfondie lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs qui aura lieu en juin 2016.

Décision CIPM/104-47 Le CIPM décide de ne pas modifier les critères pour devenir membre du Comité consultatif des unités (CCU) et demande au président du CCU d'inviter le CNRC (Canada), le KRISS (République de Corée) et le METAS (Suisse) en qualité d'invités. Le CIPM note que les présidents de tous les Comités consultatifs sont conviés à assister aux réunions du CCU. Une discussion approfondie sur les critères pour être membre du CCU sera organisée en juin 2016 lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs.¹

¹ La Décision CIPM/104/47 a été prise ultérieurement au cours de la réunion.

SECONDE PARTIE DE LA 104^e SESSION DU CIPM – SECOND JOUR – 16 OCTOBRE 2015

Le président accueille les membres du CIPM pour la seconde journée de réunion. Mme Arias, M. Henson, M. Los Arcos, Mme Picard, M. Quinn, M. Stock et M. Wielgosz se joignent à la réunion.

12. RAPPORTS DU DÉPARTEMENT DE LA CHIMIE DU BIPM, DU CCQM ET DU JCTLM**Département de la chimie du BIPM**

M. Wielgosz présente les activités du Département de la chimie du BIPM de 2013 à 2015, en se concentrant sur huit éléments clés. On compte 56 participations de laboratoires nationaux de métrologie à des comparaisons organisées par le département au cours de la période indiquée, ce chiffre passant à 131 si l'on inclut les rapports achevés au cours de la période. Onze scientifiques invités ont contribué au succès du département en participant à des projets majeurs : leur travail correspond à cinq années-personne et à 500 000 euros de fonds supplémentaires investis par des laboratoires nationaux dans le programme de chimie du BIPM. Neuf articles ont été publiés dans des journaux soumis à un examen par des pairs et cinq autres sont en préparation. Le département a obtenu l'équivalent de 437 000 euros correspondant aux dons d'un spectromètre de résonance magnétique nucléaire et d'un instrument de chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur à capture d'électrons, et au financement du programme du JCTLM. Deux nouveaux laboratoires ont été créés : un laboratoire de résonance magnétique nucléaire et un laboratoire d'analyse du dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre. Les mesures de la section efficace d'absorption de l'ozone réalisées par le département ont été achevées et les dépenses d'investissement correspondant à ce programme ont été recyclées dans de nouveaux projets sur le dioxyde de carbone. Le département a contribué au développement de six normes internationales, telles que le Guide ISO 34. Au total, 14 réunions et ateliers ont été organisés entre 2013 et 2015.

Le programme de chimie a eu un impact majeur dans un certain nombre de domaines. Concernant la métrologie des gaz, le programme de comparaison d'étalons mesureurs d'ozone commencé en 2000 avec le NIST a permis d'améliorer d'un facteur dix la performance des étalons mesureurs d'ozone. Le rapport de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) intitulé « Guidelines for continuous measurements of ozone in the troposphere » fait référence aux comparaisons clés d'étalons mesureurs d'ozone et reconnaît le rôle qu'elles jouent pour assurer la qualité de la surveillance de l'ozone dans le monde. Le travail sur les sections efficaces d'absorption de l'ozone a été intégré à un rapport de l'OMM qui indique que les sections efficaces devraient être utilisées pour effectuer des mesures au sol et par satellite de l'ozone dans l'atmosphère. L'impact des mesures du BIPM sur l'observation des réglementations relatives à la qualité de l'air a été souligné dans un article soumis à un examen par des pairs². Concernant la surveillance de l'ozone, il a été signalé que le changement de 2 % apportée aux sections efficaces d'absorption de l'ozone conduisait à une augmentation de 20 % du nombre de sites qui ne se conforment pas aux normes sanitaires américaines, canadiennes ou européennes de qualité de l'air relatives à l'ozone pour l'année 2012. Un sous-groupe de travail a été établi au sein du Groupe de travail du CCQM sur l'analyse des gaz afin d'analyser l'ensemble des mesures de sections efficaces d'absorption de l'ozone et de parvenir à une valeur que la communauté accepterait comme la meilleure pour ce paramètre. Une fois

² Sofen E.D., Evans M.J., Lewis A.C., Updated ozone absorption cross section will reduce air quality compliance, *Atmos. Chem. Phys.*, 2015, 15, 13627-13632

cet accord trouvé, un processus de consultation plus large des parties prenantes sera lancé. Le programme sur l'ozone démontre comment un programme du BIPM mené à petite échelle peut avoir un effet majeur sur les mesures mondiales avec des répercussions sur la vie quotidienne. Le BIPM a également mené une comparaison d'étalons de méthane, ce gaz étant le deuxième gaz à effet de serre le plus important en terme de contribution au forçage radiatif de l'atmosphère. La comparaison a permis d'améliorer d'un facteur trente l'équivalence des étalons de méthane par rapport à la précédente comparaison qui a été effectuée il y a dix ans, avec des incertitudes sur les étalons nationaux inférieures aux variations annuelles de la concentration de méthane dans l'atmosphère. Cette comparaison a également permis de fournir des données qui permettront d'ajuster l'échelle de l'OMM pour le méthane pour un meilleur accord avec les valeurs SI.

Le programme de comparaisons du BIPM des étalons primaires de molécules organiques de petite taille a permis de promouvoir la métrologie et la traçabilité dans le domaine de l'analyse organique avec la publication de l'article intitulé « Mass balance method for the value assignment of the purity of organic compounds »³ dans *Analytical Chemistry* en 2013. En octobre 2015, cet article avait été cité 17 fois. L'International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) a financé un projet mené par le BIPM et des laboratoires nationaux visant à développer un rapport technique international. Ce projet a également suscité l'intérêt de fabricants d'instruments, grâce à l'assistance du NMIJ (Japon), concernant le développement de méthodes de mesure utilisant un instrument de spectrométrie de résonance magnétique nucléaire. Cela permettra de disposer d'une nouvelle technologie dans le domaine des étalons primaires organiques et de réduire le temps de mesure de six mois à une semaine.

Dans le cadre du programme de comparaisons du BIPM d'étalons primaires de peptides, une comparaison clé (CCQM-K115) sur le peptide C a été coordonnée avec le NIM (Chine). C'est la première comparaison clé d'analyse de pureté d'un étalon primaire de peptide visant à établir un système de référence pour des mesures permettant de différencier les types I et II de diabète. Le LNE (France) a également soutenu le programme du BIPM en détachant l'un de ses scientifiques pour une durée de six mois au BIPM afin d'étudier le développement de méthodes pour les peptides réticulés (hepcidine) en prévision de futures comparaisons programmées.

M. Wielgosz décrit brièvement l'implication accrue des économies en développement dans le travail du BIPM, en particulier en ce qui concerne le programme de renforcement des capacités en métrologie des mycotoxines (voir section 9).

De 2016 à 2019, le Département de la chimie continuera son travail sur la mesure et l'assignation de valeur de l'air propre et en particulier sur la mesure des oxydes d'azote (NOx). Une comparaison clé sur les étalons de dioxyde de carbone dans l'air aux niveaux ambiant et urbain (CCQM-K120) est réalisée en collaboration avec le NIST. Cette comparaison clé devrait compter 22 laboratoires nationaux participants, chacun disposant de deux ou trois étalons. L'atelier sur le carbone organisé au BIPM en juin 2015 a permis de discuter des exigences requises en matière d'étalons dans ces domaines. Les mesures se concentrent désormais sur la détermination de la composition isotopique du dioxyde de carbone à l'aide d'instruments spectroscopiques laser. En étudiant les isotopologues, il est possible de déterminer la source exacte du dioxyde de carbone. Le CCQM a identifié qu'une nouvelle comparaison est nécessaire concernant les rapports isotopiques du dioxyde de carbone. Cette nouvelle comparaison, incluse au programme de travail du BIPM, fait l'objet de discussions avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) afin de planifier une coordination conjointe. Les échantillons de dioxyde de carbone de composition isotopique déterminée seront préparés par le BIPM et l'AIEA leur assignera une valeur. Le BIPM cherche des financements volontaires supplémentaires pour acquérir un spectromètre de masse à secteur magnétique qui serait utilisé pour son travail sur les rapports isotopiques des gaz stables,

³ Westwood S., Choteau T., Daireaux A., Josephs R.D., Wielgosz R.I., Mass balance method for the SI value assignment of the purity of organic compounds, *Anal. Chem.*, 2013, **85**, 3118-3126

en soutien au programme de comparaisons. On estime qu'un tel investissement attirerait au BIPM des scientifiques venant de laboratoires nationaux qui ont déjà exprimé leur intérêt vis-à-vis d'un tel programme. Un investissement dans cet équipement soutiendrait la vision et la stratégie à long terme du BIPM puisqu'il permettrait de mettre en place un nouveau programme et un programme de comparaisons à long terme dans un domaine clé.

En résumé, le Département de la chimie a mené avec succès son programme de 2013 à 2015, ce qui a eu un impact avéré, en conformité avec la stratégie du CCQM.

Comité consultatif pour la quantité de matière : métrologie en chimie et biologie (CCQM)

M. May, président du CCQM, explique comment le CCQM a procédé pour que le programme du BIPM soit complémentaire du travail effectué dans les laboratoires nationaux de métrologie. Le CCQM a ainsi choisi un programme sur l'analyse des gaz et un autre visant à réaliser les études métrologiques nécessaires pour étayer la production d'étalons primaires pour l'analyse organique. M. May observe que le domaine de l'analyse organique est très vaste mais que des étalons de référence de grande pureté sont requis pour assurer la traçabilité. Souvent, ces étalons de référence ne sont pas disponibles au sein de la communauté des laboratoires nationaux de métrologie. Par conséquent, de nombreux laboratoires achètent des étalons primaires auprès d'une entreprise commerciale, ce qui présente deux inconvénients : la qualité du matériau ne peut pas être garantie et la traçabilité est assurée à une source commerciale. L'idée qui sous-tend le programme du CCQM est pour le BIPM de conduire un programme permettant aux laboratoires nationaux de métrologie de produire des références primaires qui sont adaptées à l'analyse organique et qui répondent aux besoins de leurs clients en matière d'étalonnage et à leurs propres besoins en matière de traçabilité.

Le président remercie MM. Wielgosz et May pour leurs rapports et demande s'il y a des questions. Une question est posée sur la façon de mesurer le piégeage du dioxyde de carbone. M. Wielgosz répond que 50 % des émissions actuelles de dioxyde de carbone sont absorbées par la mer. Si cela n'était pas le cas, l'augmentation des niveaux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère serait beaucoup plus importante. Ainsi, on s'interroge au niveau mondial sur les conséquences que pourrait avoir, à un moment donné, une baisse de l'efficacité de l'absorption océanique du dioxyde de carbone. Dans un environnement urbain, la question de la réglementation des émissions de dioxyde de carbone porte sur la façon de différencier les sources industrielles de celles naturelles. Cela requiert des mesures exactes et précises des rapports isotopiques. M. Liew félicite le Département de la chimie pour le travail qu'il a effectué de 2013 à 2015, en particulier du fait de sa pertinence pour les utilisateurs, et il salue l'engagement du département avec les organismes internationaux. Cela met en valeur le travail du BIPM et son impact sur la société.

Comité commun pour la traçabilité en médecine de laboratoire (JCTLM)

Après avoir précisé que le travail du JCTLM soutient le secteur des dispositifs de diagnostic *in vitro* qui représente 80 milliards de dollars au niveau mondial, M. Wielgosz présente brièvement l'histoire et les activités du comité. La gestion du JCTLM représente un coût total annuel de 110 000 euros et l'International Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) verse chaque année 50 % de ce montant au BIPM, et ce depuis le début des activités du JCTLM en 2002. M. Wielgosz observe que les laboratoires nationaux de métrologie fournissent près de 100 % des matériaux de référence certifiés enregistrés dans la base de données du JCTLM, dont les principaux utilisateurs sont les laboratoires cliniques et l'industrie du diagnostic *in vitro*. En 2016, un certain nombre de changements vont être mis en place. Le texte de la Déclaration de coopération entre le CIPM, l'IFCC et l'ILAC est en cours de modification et les critères concernant l'adhésion des organisations membres seront élargis afin

de pouvoir inclure des parties prenantes, dont l'industrie du diagnostic *in vitro*. La structure des groupes de travail du JCTLM sera révisée et comprendra un nouveau Groupe de travail sur la base de données du JCTLM. Un nouveau Groupe de travail sur l'éducation et la promotion de la traçabilité en médecine de laboratoire sera également créé pour augmenter la visibilité et l'impact des activités du JCTLM afin de maintenir le soutien financier par des tiers et trouver d'autres sources de financement pour le travail du JCTLM par l'intermédiaire d'activités telles que des ateliers. Le Groupe de travail sur l'éducation et la promotion de la traçabilité sera chargé de l'organisation de la réunion bisannuelle des membres du JCTLM qui permet de discuter des questions techniques et logistiques. Il reprendra également le rôle d'organiser des réunions et symposiums scientifiques et pédagogiques et de produire des matériels promotionnels et la newsletter. Il produira par ailleurs un site internet consacré au thème de la traçabilité et en assurera le suivi. La prochaine réunion des membres et parties prenantes du JCTLM se tiendra au BIPM les 30 novembre et 1^{er} décembre 2015. Entre autres sujets à l'ordre du jour figureront l'évolution des exigences en matière de traçabilité en médecine de laboratoire dans le monde, ainsi que l'identification des futures priorités et des nouveaux défis concernant la traçabilité en médecine de laboratoire. Le président remercie M. Wielgosz et demande s'il y a des questions.

Des éclaircissements sur le niveau d'interaction entre le JCTLM et l'Institut des mesures et matériaux de référence (IRMM) du Centre commun de recherche de l'Union européenne sont demandés. M. Wielgosz répond que la collaboration avec l'IRMM, qui constitue le fabricant disposant, après le NIST, du plus grand nombre de matériaux de référence enregistrés dans la base de données du JCTLM, est forte et qu'un représentant officiel de l'IRMM préside l'un des groupes de travail du JCTLM. Pour l'IRMM, le JCTLM est un outil essentiel de promotion de ses activités auprès de l'industrie du diagnostic *in vitro*. Le JCTLM est également considéré comme l'un des éléments d'une initiative mondiale visant à garantir que la directive européenne sur les dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro* repose sur des fondements métrologiques. La question est posée de savoir si l'Union européenne reconnaît officiellement que les données enregistrées dans la base de données du JCTLM répondent aux exigences de la directive sur les dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro*. M. Wielgosz répond qu'une reconnaissance officielle n'est pas possible. Toutefois, comme les matériaux, méthodes et services enregistrés dans la base de données répondent aux normes harmonisées fixées par l'Union européenne et que ces dernières sont le fondement du processus d'examen et d'acceptation du JCTLM, les exigences de la norme sur les dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro* sont remplies. Le JCTLM offre ainsi une garantie par un tiers que ces matériaux sont conformes aux normes harmonisées.

13. **RAPPORTS DU DÉPARTEMENT DES RAYONNEMENTS IONISANTS DU BIPM, DU CCRI, DU CCAUV ET DU CCT**

Département des rayonnements ionisants du BIPM

M. Los Arcos présente les activités menées par le BIPM en 2015 dans les domaines de la dosimétrie et des radionucléides. Il précise que les activités en thermométrie ont été interrompues en cours d'année mais qu'un service interne de conseil en thermométrie est maintenu.

Les activités du BIPM dans le domaine de la dosimétrie se sont concentrées sur les thèmes suivants : étalons à rayons x aux basses énergies pour le radiodiagnostic et la mammographie (comparaisons BIPM.RI(I)-K2 et BIPM.RI(I)-K7) ; étalons à rayons x aux énergies moyennes pour la radiothérapie (comparaison BIPM.RI(I)-K3 et future comparaison BIPM.RI(I)-K9) ; étalons dans le faisceau de ¹³⁷Cs pour la radioprotection (comparaison BIPM.RI(I)-K5) ; étalons dans les faisceaux de ⁶⁰Co pour la

radiothérapie et la radioprotection (comparaisons BIPM.RI(I)-K1, BIPM.RI(I)-K4 et BIPM.RI(I)-K8) ; et étalons dans les faisceaux de photons aux hautes énergies (accélérateur) pour la radiothérapie (comparaison BIPM.RI(I)-K6). Le Département des rayonnements ionisants a mené sept comparaisons de janvier à octobre 2015 et trois autres sont prévues d'ici la fin de l'année 2015. Il a également effectué 18 étalonnages d'étalons secondaires et publié six rapports. Un nouvel équipement de contrôle à distance de l'intensité a été mis au point pour la comparaison BIPM.RI(I)-K6 : il permettra d'améliorer la reproductibilité de la comparaison, de renforcer la radioprotection et d'économiser du temps.

Dans le domaine de la curiethérapie, quatre résultats de comparaison ont été publiés et un nouveau rapport est en cours de rédaction concernant la comparaison réalisée au NMIJ en avril 2015. Le département a mis en place un nouveau dispositif transportable pour les comparaisons de dosimétrie pour les sources de ^{192}Ir à des niveaux de dose élevés à l'aide de chambres d'ionisation cylindriques et à puits, ce qui permettra au BIPM de couvrir tous les types d'équipements que possèdent les laboratoires nationaux de métrologie. Dans le cadre de la rénovation du bâtiment Marie Curie, un nouvel équipement de curiethérapie a été conçu et pourra être utilisé au début de 2016. Cet équipement comprend un bras robotisé de haute précision qui permet de manipuler les sources de référence.

Les participants à la réunion de la Section I du CCRI de mars 2015 ont discuté les résultats de la réévaluation de W_{air} , valeur essentielle pour les mesures primaires de dosimétrie, qui ont été publiés dans *Physics in Medicine and Biology*. Un comité *ad hoc* a été établi afin d'examiner le calendrier de mise en œuvre de la nouvelle valeur, à la suite de sa publication dans un rapport sur les données clés (Key Data report) de l'International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU).

Un nouvel étalon de dose absorbée dans l'eau pour les rayons x aux énergies moyennes a été mis au point, en se fondant sur la chambre à parois d'air existante et sur une chambre d'ionisation de transfert étanche. Une étude pilote est actuellement réalisée avec la PTB : ses résultats seront utilisés pour définir la comparaison programmée BIPM.RI(I)-K9.

Le développement de l'instrument de transfert du Système international de référence (SIR) s'est poursuivi en 2015. Il sera étendu au ^{64}Cu et la première comparaison est prévue au NIST en 2016. En 2018, le SIR sera étendu au ^{11}C , qui a une période de seulement 20 minutes. L'étude pilote sur l'extension du SIR aux émetteurs de rayonnement β prévue en 2015 a été reportée en raison du dysfonctionnement non réparable de la balance : elle est de nouveau programmée pour 2016. Les valeurs de référence des comparaisons clés de l'activité de huit radionucléides ont été mises à jour en 2015 et un numéro spécial de *Metrologia* sur les incertitudes dans les mesures d'activité des radionucléides a été publié (*Metrologia*, 2015, 52(3)).

Comité consultatif des rayonnements ionisants (CCRI)

M. Louw, président du CCRI, annonce que les sections et groupes de travail du CCRI se sont réunis en mars 2015. M. McEwen du CNRC (Canada) est devenu président de la Section I du CCRI lors de la réunion de mars 2015. La Section I du CCRI a reçu deux candidatures concernant le statut d'observateur, l'une du NIS (Égypte) et l'autre du SMU (Slovaquie). La matrice des méthodes de mesure développée par la Section II du CCRI a été mise à jour et une étude est en cours pour déterminer s'il est possible d'améliorer sa mise en œuvre et de l'appliquer aux deux autres Sections. Le VSL (Pays-Bas) a démissionné de son statut de membre de la Section II du CCRI, le SMU (Slovaquie) a demandé à devenir membre et l'International Committee for Radionuclide Metrology (ICRM) a demandé à obtenir le statut d'observateur. La question de savoir comment intégrer l'ICRM comme observateur est en cours de discussion. M. Gressier de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN, France) est devenu président de la Section III du CCRI et la Section a commencé à étudier la définition des champs au-dessus de 20 MeV avec l'aide du NMIJ (Japon) et d'iThemba LABS (Afrique du Sud). Le SMU

(Slovaquie) et iThemba LABS (Afrique du Sud) sont candidats au statut d'observateur à la Section III du CCRI.

M. Louw précise que des changements sont prévus afin d'améliorer l'efficacité des réunions du CCRI. Ainsi, la réunion de 2017 sera réduite à 10 jours. Parmi les changements proposés figurent le fait de combiner les Groupes de travail sur les comparaisons clés des différentes sections et de réduire les réunions de la Section III, qui pourraient se tenir en parallèle avec les réunions des Sections I et II. Les sections du CCRI seront gérées comme des Groupes de travail, bien que le nom de section soit maintenu. Il sera mis fin, lorsque cela sera approprié, au Groupe de travail de la Section I sur les étalons en curiethérapie et au Groupe de travail de la section II sur l'extension du SIR aux émetteurs de rayonnement β pur au moyen du système de comptage par scintillation liquide.

Le président du CIPM remercie M. Louw pour son rapport et demande s'il y a des questions. M. Milton accueille favorablement la transition du CCRI de sections à une structure de groupes de travail et espère, dans le futur, que les candidatures pour être membre ou observateur au sein des sections du CCRI pourront être gérées par le CCRI, plutôt que par le CIPM. Le secrétaire du CIPM souligne l'implication de M. Louw dans la conduite du CCRI et salue en particulier la rationalisation des activités du CCRI.

Décision CIPM/104-42 Le CIPM salue la proposition du Comité consultatif des rayonnements ionisants (CCRI) de gérer ses trois sections de la même façon que les Groupes de travail des autres Comités consultatifs, tout en conservant le nom de « section ». Par conséquent, le CCRI peut prendre les décisions relatives à l'acceptation de membres et observateurs au sein de ses sections.

Comité consultatif de l'acoustique, des ultrasons et des vibrations (CCAUV)

M. Usuda, président du CCAUV, mentionne que le comité ne s'est pas réuni en 2014. La prochaine réunion sera organisée les 26 et 27 novembre 2015. Il précise qu'il a été nommé président du CCAUV par le CIPM lors de la réunion de mars 2015 et qu'il a donc invité le précédent président, M. Valdès, au NMIJ (Japon) afin d'assurer la continuité du CCAUV.

Il ajoute que le VSL (Pays-Bas) a démissionné de son statut de membre du CCAUV et que le METAS (Suisse) a demandé à devenir membre. La demande du CMS (Taïpei chinois) à devenir observateur sera présentée au CCAUV lors de sa réunion de novembre 2015.

Un séminaire d'une demi-journée se tiendra le 25 novembre 2015 afin de célébrer la dixième réunion du CCAUV. Au cours de ce séminaire, M. Robert de l'université de Bristol (Royaume-Uni) fera une présentation invitée sur le mécanisme de l'audition chez les insectes. M. Usuda termine sa présentation en indiquant que le CCAUV prévoit de préparer un numéro spécial de *Metrologia* sur les mesures dynamiques.

Comité consultatif de thermométrie (CCT)

M. Duan, président du CCT, observe que le comité ne s'est pas réuni en 2015. Il rappelle, comme cela a déjà été mentionné, que M. Picard, précédent secrétaire exécutif du CCT, est décédé le 21 août 2015. Il souligne que M. Picard a servi le CCT avec dévouement et présente ses condoléances à sa famille.

Des membres du CCT ont participé à une réunion sur la mise en œuvre du nouveau kelvin (« Towards implementing the new kelvin ») organisée en mai 2015 par la Royal Society et ont présenté la future mise en pratique du kelvin. Le Sous-groupe de travail du CCT sur l'environnement a participé à l'atelier du BIPM intitulé « Global to Urban Scale Carbon Measurements » organisé en juin 2015 et M. Thorne (WMO GCOS Reference Upper-Air Network) a fait une présentation intitulée « Impact of GHGs: Measuring global temperature change » (Impact des gaz à effet de serre : mesurer l'augmentation de la

température au niveau mondial). Le Sous-groupe de travail du CCT sur l'environnement participera à une session de discussion intitulée « Metrology for Environment in the Arctic » (Métrologie pour l'environnement dans l'Arctique) lors de l'Assemblée du cercle polaire arctique qui se tiendra à Reykjavik (Islande) le 18 octobre 2015.

14. RAPPORTS DU DÉPARTEMENT DU TEMPS DU BIPM, DU CCTF ET DU CCL

Mme Fang, M. Robertsson et Mme Viallon se joignent à la réunion.

Département du temps du BIPM

Mme Arias présente les activités et les réalisations du Département du temps du BIPM de 2013 à 2015. Elle cite, entre autres réalisations du département, la reconfiguration complète de l'algorithme du Temps atomique international (TAI). Avant que le nouveau modèle d'algorithme ne soit mis en place, la dérive affectant l'échelle atomique libre (EAL) par rapport au TAI atteignait $-1,3 \times 10^{-17}$ par jour, ce qui était difficile à corriger par le pilotage de l'échelle de temps. Le modèle de prédiction quadratique de la fréquence des horloges, introduit dans l'algorithme en août 2011, a permis de stopper la dérive et aucune correction de pilotage n'a été requise depuis novembre 2012. L'algorithme de pondération utilisé pour le TAI a été modifié afin de prendre en considération le rôle croissant des masers à hydrogène par rapport aux horloges à césium. Cet algorithme a ensuite été adapté en se fondant sur une nouvelle philosophie selon laquelle une bonne horloge est une horloge prévisible plutôt que stable. La plupart des horloges à poids élevé sont désormais des masers à hydrogène. Les résultats ont été publiés dans *Metrologia* (Panfilo G. *et al.*, A new weighting procedure for UTC, *Metrologia*, 2014, **51**, 285).

La mise en place de l'UTC rapide, UTCr, a permis de répondre au besoin de disposer d'un produit plus proche du temps réel. L'UTCr a d'abord commencé sous la forme d'une expérience pilote en janvier 2012 puis il a été reconnu comme un produit officiel en juillet 2013. L'impact de l'UTCr sur les laboratoires contribuant au calcul de l'UTC a été d'évaluer plus fréquemment le pilotage d'UTC(k), ce qui a amélioré la stabilité et l'exactitude d'UTC(k) et par conséquent la traçabilité à l'UTC. Les utilisateurs d'UTC(k) ont ainsi accès à une référence locale améliorée et, de façon indirecte, à une meilleure traçabilité à la référence internationale que constitue l'UTC. L'UTCr a par ailleurs permis d'obtenir une meilleure synchronisation sur l'UTC des échelles de temps des systèmes GNSS du fait de l'amélioration des prédictions de l'UTC et d'UTC(k). La stabilité de l'UTCr sur un mois est de 4×10^{-16} alors que celle de l'UTC est de 3×10^{-16} .

Des comparaisons de temps et de fréquence ont commencé afin de valider les liaisons GPS « classiques » et les étalonnages par liaison GPS à l'aide de liaisons par fibre optique. Deux laboratoires polonais participant au calcul de l'UTC effectuent une comparaison continue à l'aide d'une liaison par fibre optique qui a été étalonnée. Cette liaison a été utilisée pour valider le calibrateur du BIPM et pour déterminer si l'incertitude de comparaison pouvait être améliorée. Selon les résultats, il serait possible d'obtenir une incertitude (uB) inférieure à 2 ns. Une technique améliorée de comparaison de fréquence a été développée avec le CNES pour la résolution des ambiguïtés GPS. En utilisant la technique de positionnement précis avec résolution des ambiguïtés en valeurs entières (IPPP), il est possible de comparer la fréquence d'horloges en utilisant les signaux du GPS avec une incertitude de 1×10^{-16} , ce qui a été validé par une comparaison à une liaison par fibre optique. Les résultats ont été publiés dans *Metrologia* (Petit G., Kanj A. *et al.*, 1×10^{-16} frequency transfer by GPS PPP with integer ambiguity

resolution, *Metrologia*, 2015, **52**, 301).

La détermination des caractéristiques des retards des équipements utilisés pour les comparaisons d'horloges se poursuit ; un nouveau schéma d'étalonnage, qui comprend des directives pour l'étalonnage des systèmes GNSS, a été mis en place en coordination avec les organisations régionales de métrologie. L'objectif est d'améliorer l'exactitude de $[UTC - UTC(k)]$ en lançant des campagnes d'étalonnage fréquentes pour réduire la valeur uB des liaisons horaires de 5 ns à moins de 2,5 ns.

Le Département du temps a pleinement participé aux discussions sur la redéfinition de l'UTC et le BIPM sera représenté lors de la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-2015) qui aura lieu à Genève (Suisse) du 2 au 27 novembre 2015. Il est attendu que l'Union internationale des télécommunications - Secteur Radiocommunications (UIT-R) prenne une décision sur l'une des méthodes proposées pour redéfinir l'UTC.

Le programme de travail du Département du temps pour les années 2016 à 2019 a été approuvé par le CIPM en mars 2015. Il est en ligne avec la stratégie du CCTF pour les années 2012 à 2023 qui comprend parmi ses principaux éléments : la poursuite du travail sur l'exactitude des techniques de comparaison de temps et de fréquence, avec une incertitude cible de 10^{-18} ; l'introduction de nouveaux étalons de fréquence optiques dans le calcul du TAI ; la réorganisation des liaisons horaires et la révision de l'évaluation de l'incertitude ; ainsi que le soutien à la redéfinition de la seconde. Au cours des années 2016 à 2019, le directeur du Département du temps et deux physiciens partiront à la retraite.

Le président remercie Mme Arias et demande s'il y a des questions. M. Milton demande si le CCTF et son Groupe de travail concerné sont satisfaits de la tendance à fonder le calcul du TAI sur une utilisation accrue de masers à hydrogène. Mme Arias répond que quelques inquiétudes ont été exprimées quant à la prédictibilité de la fréquence d'horloges des laboratoires qui utilisent des masers car ces derniers ne dérivent pas de façon linéaire, or les prédictions antérieures se fondaient sur une dérive linéaire. Les masers à hydrogène ont cependant une très bonne pondération. Les prochaines améliorations concernant l'algorithme pourraient introduire un processus à deux étapes dans l'échelle de temps : la première étape utiliserait les masers pour fournir la base de l'échelle de temps, avec une bonne stabilité à court terme, et la seconde étape serait d'utiliser les horloges à césium qui sont nécessaires pour assurer la stabilité à long terme (30 jours). Les laboratoires sont satisfaits du nouvel algorithme et les masers fournissent une très bonne pondération. M. Énard ajoute que cette prochaine étape doit combiner stabilité et prédictibilité.

Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF)

M. Énard, président du CCTF, présente les activités du CCTF de 2013 à 2015. Le CCTF s'est réuni les 17 et 18 septembre 2015 et la plupart de ses Groupes de travail se sont réunis autour de ces dates. Concernant le travail des laboratoires nationaux en matière de temps et de fréquence, M. Énard indique que cinq nouvelles fontaines ont été intégrées au calcul du TAI. Par ailleurs, des progrès significatifs et continus ont été effectués concernant les horloges optiques, la plupart des études portant sur les réseaux Yb et Sr et sur les ions individuels Yb^+ et Sr^+ ; les ions Hg^+ et Al^+ offrent actuellement la meilleure exactitude.

Le Groupe de travail du CCTF sur les étalons primaires et secondaires de fréquence a recommandé, entre 2013 et 2015, d'intégrer au calcul du TAI cinq nouveaux étalons primaires de fréquence fondés sur des atomes de césium refroidis par laser. Trois de ces étalons provenaient de laboratoires nationaux de métrologie qui ne disposaient pas auparavant d'étalons primaires de fréquence : le NPLI (Inde), le NIM (Chine) et le VNIIFTRI (Russie). Désormais, 17 étalons primaires de fréquence participent au calcul du TAI et, en général, au moins cinq étalons primaires contribuent chaque mois au calcul. À l'heure actuelle, les incertitudes systématiques (fractionnelles) des étalons primaires de fréquence sont situées entre

$1,5 \times 10^{-16}$ et $3,9 \times 10^{-15}$ et une analyse statistique indique que les étalons primaires de fréquence présentent un accord statistique raisonnable. On a ainsi pu noter une amélioration de certaines réalisations de l'UTC.

Le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence a examiné plusieurs mesures de fréquences et de ratio de fréquences recommandées qui permettront de parvenir à une redéfinition de la seconde. Le Groupe de travail a donné son accord concernant le logiciel utilisé pour traiter les données, puis les fréquences recommandées et leur incertitude ont été évaluées et leur valeur mise à jour. Le Groupe de travail a présenté les résultats de la comparaison CCL-K11 et a discuté de la feuille de route concernant la redéfinition de la seconde. M. Érard précise que la Recommandation CCTF-CCL 1 (2015) « Mises à jour de la liste des fréquences étalons », qui valide de nouvelles données et leur incertitude correspondante, sera présentée ultérieurement au CIPM.

Le travail du Département du temps du BIPM concernant le TAI, qui a précédemment été décrit, a été entériné par le Groupe de travail du CCTF sur le TAI. Le Groupe de travail du CCTF sur les comparaisons de temps et de fréquences par aller et retour sur satellite s'est réuni trois fois de 2013 à 2015. Il a discuté des comparaisons de fontaines à césium effectuées en 2013 entre des laboratoires situés en Europe et en Asie, ainsi que des nouveaux développements parmi lesquels ceux sur la phase de la porteuse et ceux sur les techniques à large bande. Il a également évoqué la nécessité de restaurer les liaisons horaires entre l'Europe et l'Asie à la suite du dysfonctionnement d'un satellite en 2014.

Le Groupe de travail du CCTF sur les comparaisons de temps à l'aide de systèmes GNSS a approuvé les directives pour l'étalonnage des systèmes GNSS proposées par le Département du temps du BIPM ; elles incluent notamment des procédures d'étalonnage pour les récepteurs. Dans le cadre de ces directives, des étalonnages seront coordonnés par le BIPM et les organisations régionales de métrologie. Le nouveau format conventionnel CGGTTS V2E a été publié dans *Metrologia* (Defraigne P. and Petit G., CGGTTS-Version 2E: an extended standard for GNSS Time Transfer, *Metrologia*, 2015, **52**, G1).

Le Groupe de travail du CCTF sur la coordination de la mise au point de techniques avancées de comparaison de temps et de fréquences a discuté des résultats obtenus concernant une liaison par fibre optique de 800 km entre le LNE-SYRTE (France) et la PTB (Allemagne). Un groupe d'étude sur les liaisons par fibre optique a été créé car cette technique devrait devenir l'une des méthodes les plus importantes de comparaison de temps et de fréquence. Le Groupe de travail du CCTF sur le CIPM MRA a développé une série de directives, dont des règles concernant la participation au calcul de l'UTC et la participation à la comparaison clé CCTF-K001.UTC.

Le Groupe de travail du CCTF sur la stratégie a commencé à mettre à jour le document de stratégie du CCTF et a discuté, lors de sa dernière réunion, d'une version préliminaire d'une feuille de route concernant la redéfinition de la seconde. Il a également discuté de la structure et des présidents des groupes de travail du CCTF et étudie si le Groupe de travail sur le TAI devrait devenir un forum de discussion plutôt qu'un Groupe de travail. M. Érard présente la feuille de route proposée concernant la redéfinition de la seconde qui a pour date cible l'année 2025, ainsi que les quatre méthodes envisagées pour la redéfinition proposée de l'UTC qui sera présentée lors de la CMR-15.

M. Érard informe le CIPM que l'UME (Turquie) a demandé à passer du statut d'observateur au statut de membre du CCTF. Le GUM (Pologne) a demandé à devenir membre et le MIRS (Slovénie) à devenir observateur.

M. Érard termine son rapport en présentant les six Recommandations du CCTF afin que le CIPM en prenne note puis il soumet au CIPM la Recommandation CCTF-CCL 1 (2015) « Mises à jour de la liste des fréquences étalons » pour approbation.

Le président du CIPM remercie M. Érard pour son rapport et demande s'il y a des questions.

M. Milton lance une discussion sur l'acceptation de membres et observateurs au sein des Comités consultatifs. Il observe que dans le cas du CCTF, le Space Research Centre (SRC) de l'Académie des sciences polonaise est déjà membre du CCTF. Si le CIPM approuve la candidature du GUM, le CCTF comprendra deux membres venant de Pologne. Cela met l'accent sur le problème plus large qui consiste à permettre à plus d'un laboratoire d'un même pays, que ce soit un laboratoire national ou un laboratoire désigné, à devenir membre du même Comité consultatif. Si on laisse perdurer cette situation sans contrôle, la gestion des membres et observateurs des Comités consultatifs pourrait devenir impossible. Il est suggéré de discuter de l'octroi du statut de membre d'un Comité consultatif lors de la prochaine réunion des présidents des Comités consultatifs afin de déterminer le type d'harmonisation requise. Il existe une liste claire des exigences requises pour être membre d'un Comité consultatif. Toutefois, s'il est nécessaire de réexaminer la situation, il est proposé de suspendre toute décision concernant les candidatures actuelles pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif jusqu'à la prochaine réunion des présidents des Comités consultatifs, sauf si un Comité consultatif se réunit avant cette réunion et a besoin d'une telle décision. M. Ullrich note que le CCU tiendra sa prochaine réunion en juin 2016 et requiert une décision sur les membres du CCU. Il est considéré qu'une approche plus stratégique concernant l'octroi du statut de membre d'un Comité consultatif est nécessaire et qu'il serait judicieux que des groupes d'évaluation au sein des Comités consultatifs examinent les candidatures. Une solution possible serait de permettre aux Comités consultatifs de faire des recommandations fondées sur les meilleures pratiques, à condition qu'ils effectuent dans le futur un examen stratégique circonstancié de leur pratique. Des directives précises sur l'octroi du statut de membre sont requises pour s'assurer que les nouveaux présidents de Comités consultatifs suivent les meilleures pratiques. Le président résume la discussion en notant qu'un examen des critères pour être membre d'un Comité consultatif et de la procédure d'octroi de ce statut sera effectué et que le CIPM prendra une décision à ce sujet lors de sa prochaine réunion en octobre 2016. Il suggère de reporter toute décision concernant les candidatures pour être membre d'un Comité consultatif jusqu'à cette date (voir section 16).

M. Énard présente la Recommandation CCTF-CCL 1 (2015) « Mises à jour de la liste des fréquences étalons » au CIPM pour adoption. Des préoccupations sont exprimées par certains membres du CIPM qui prennent seulement connaissance de la Recommandation et qui n'ont donc pas eu le temps de l'examiner avec soin. M. Énard observe que le CCL s'est réuni seulement deux semaines avant la réunion du CIPM et que la Recommandation a été rédigée aussi vite que possible. M. Milton rappelle que les experts techniques du CCTF et du CCL ont approuvé cette Recommandation lors des réunions respectives de ces Comités. Il est convenu pour le CIPM d'adopter de façon provisoire la Recommandation et de confirmer son approbation par correspondance dans un délai de trois semaines après la réunion du CIPM. Si aucune objection n'est soulevée au cours de ce délai, la Recommandation sera adoptée.

Décision CIPM/104-43 Le CIPM adopte la Recommandation « Mises à jour de la liste des fréquences étalons » du Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF) et du Comité consultatif des longueurs (CCL) comme Recommandation CIPM CI-2015 sous réserve de tout commentaire formulé par des membres du CIPM dans les trois semaines suivant la réunion.

Comité consultatif des longueurs (CCL)

M. Inguscio, président du CCL, indique que la réunion du CCL de septembre 2015 était la première qu'il présidait et il remercie M. Lewis du NPL (Royaume-Uni) pour son aide lors de la préparation de cette réunion. Il présente la structure actuelle par groupes de travail et groupes de discussions du CCL. Il précise que la Recommandation CCTF-CCL 1 (2015) « Mises à jour de la liste des fréquences étalons », que M. Énard a présentée au CIPM pour adoption, a été préparée conjointement par le CCL et le CCTF par le biais du Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence. Par ailleurs, il présente cinq recommandations du CCL pour information.

M. Inguscio informe le CIPM que le CCL a reçu deux candidatures pour être observateur au sein du CCL, l'une venant du NMCC (Arabie saoudite), l'autre du CMS (Taïpei chinois). Ces deux laboratoires nationaux ont fait des présentations au cours de la réunion du CCL et il a été recommandé de les accepter en tant qu'observateurs. Il est rappelé qu'au cours de la discussion sur le rapport du CCTF, il a été convenu de suspendre toute décision quant à l'octroi du statut de membre ou d'observateur au sein des Comités consultatifs jusqu'à la prochaine réunion des présidents des Comités consultatifs. M. Milton ajoute que la candidature du NMCC, qui a été soumise par le Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (SASO), met en lumière une autre question qui devra être discutée par les présidents des Comités consultatifs. Octroyer le statut d'observateur au NMCC serait une façon d'encourager GULFMET et ses membres à s'impliquer davantage dans les activités du BIPM. M. Inguscio termine sa présentation en remerciant M. Robertsson pour l'aide qu'il lui a apportée en tant que secrétaire exécutif du CCL.

15. **RAPPORTS DU DÉPARTEMENT DE LA MÉTROLOGIE EN PHYSIQUE DU BIPM, DU CCEM, DU CCM ET DU CCPR**

Département de la métrologie en physique du BIPM

M. Stock souligne que le Département de la métrologie en physique a été créé le 2 octobre 2015 en fusionnant le Département des masses et le Département de l'électricité.

Il présente de façon synthétique le travail effectué dans le domaine de l'électricité pour le programme de travail de 2013 à 2015. Le département a réalisé en 2015 deux comparaisons sur site d'étalons de tension à effet Josephson (BIPM.EM-K10.a/b), l'une au DMDM (Serbie), l'autre au NIMT (Thaïlande). Une comparaison scientifique sera également menée au NMIJ (Japon) en 2015 : elle permettra d'utiliser pour la première fois le nouvel étalon de tension à effet Josephson en courant alternatif qui a été développé en collaboration avec le NIST et de se préparer à l'utilisation de ces étalons de tension pour de futures comparaisons en courant alternatif. Un scientifique en détachement du KRISS (République de Corée) complétera ce travail par de nouveaux développements de l'étalon en 2016. Deux comparaisons bilatérales de diodes de Zener, l'une au JV (Norvège), l'autre au NSAI (Irlande), ont été terminées en 2015.

Une comparaison sur site d'étalons de mesure de la résistance de Hall quantifiée (BIPM.EM-K12) a été menée au VSL (Pays-Bas) en octobre 2015. Ce type de comparaison requiert de transporter un nombre important d'équipements dans les laboratoires nationaux de métrologie participants, c'est pourquoi le développement potentiel de systèmes transportables de résistance de Hall quantifiée à base de graphène, et non d'arséniure de gallium (GaAs), est suivi avec intérêt. Des recherches préliminaires ont permis de mettre en évidence que ces systèmes à base de graphène pouvaient fonctionner à 5 kelvins et 5 teslas alors que ceux à base d'arséniure de gallium fonctionnent à 1,2 kelvin et 10 teslas. Les mesures réalisées au BIPM en 2015 sur un échantillon de graphène fourni par le MIKES-VTT/Université d'Aalto (Finlande) ont confirmé que le graphène et l'arséniure de gallium réalisent la même résistance mais que le graphène peut travailler sous un champ magnétique plus faible.

En 2015, trois comparaisons d'étalonnage de résistance à 1 Ω et 10 k Ω (BIPM.EM-K13.a/b) ont été réalisées au NSAI (Irlande), au NIMT (Thaïlande) et au CMI (République tchèque). Des comparaisons d'étalonnage de capacité à 10 pF et 100 pF (BIPM.EM-K14.a/b) sont programmées avec le NIS (Égypte) et le NMISA (Afrique du Sud). Le BIPM a été choisi comme laboratoire pilote pour une comparaison de capacité organisée au sein du CCEM et le schéma de cette comparaison a fait l'objet d'une discussion

lors de la réunion du CCEM en mars 2015. La prochaine étape sera de développer le protocole technique. Cette comparaison suscite un grand intérêt car une précédente comparaison réalisée par l'EURAMET a donné des résultats divergents qui n'ont pas été totalement expliqués. Le Département de l'électricité a effectué jusqu'à présent trois étalonnages de tension, 31 de capacité et 45 de résistance en 2015.

L'assemblage du condensateur calculable a été achevé et la nouvelle source laser asservie en fréquence ainsi que l'interféromètre sont opérationnels. La chaîne de mesure reliant le condensateur calculable à la résistance de Hall quantifiée est pleinement opérationnelle à quelques 10^{-8} et de prochaines améliorations devraient permettre de réduire les incertitudes de type A et B. La mesure préliminaire de la constante de von Klitzing (R_K) à une incertitude de 1 ou 2×10^{-7} devrait être réalisée d'ici la fin de 2015 et une mesure de R_K proche de l'incertitude relative cible de 1×10^{-8} devrait être possible en 2016.

M. Stock présente les activités dans le domaine des masses qui concernent d'une part l'actuelle définition du kilogramme et d'autre part la préparation de la révision du SI. La campagne extraordinaire d'étalonnage avec le prototype international du kilogramme ainsi que la détermination de masse des sphères de ^{28}Si , effectuée dans le cadre de la participation du BIPM au projet de collaboration internationale sur la constante d'Avogadro (IAC), ont été achevées en 2015. Les résultats des étalonnages effectués lors de la campagne extraordinaire sont décrits en détail dans le rapport de la première partie de la 104^e réunion du CIPM (section 9). Du fait de la dérive de masse observée par rapport à la masse du prototype international du kilogramme, il a été nécessaire d'apporter des modifications à 69 certificats d'étalonnage d'étalons en platine iridié et à 92 certificats d'étalonnage d'étalons en acier inoxydable qui avaient été émis pour les laboratoires nationaux de métrologie entre 2003 et 2013. Le travail sur le développement d'une hiérarchie des prototypes et étalons de travail du BIPM se poursuit et une nouvelle stratégie concernant l'utilisation des étalons du BIPM a été mise en œuvre au cours de la campagne de 2015. De nouveaux prototypes en platine iridié ont été fabriqués pour SASO (Arabie saoudite), l'INM (Colombie) et la PTB (Allemagne) en 2015.

La feuille de route élaborée conjointement par le CCM et le CCU pour réviser le SI requiert d'organiser une étude pilote relative à une comparaison des réalisations primaires du kilogramme. Les objectifs de cette étude pilote sont de tester l'uniformité des futures réalisations du kilogramme fondées sur différentes expériences primaires (balances du watt, XCRD), de tester la continuité entre la réalisation actuelle et celles à venir du kilogramme, et de valider les schémas de dissémination du kilogramme. Le BIPM sera le laboratoire pilote de cette étude et le protocole technique a été rédigé en septembre 2015. Les conditions de participation sont les suivantes : $u_r(1 \text{ kg}) < 2 \times 10^{-7}$, $u < 200 \mu\text{g}$; les mesures sont prévues entre janvier et octobre 2016 et le rapport final devrait être prêt en mars 2017.

L'assemblage d'une nouvelle version de la balance du watt est presque achevé. Cette nouvelle version intègre un nouveau support ouvert permettant d'accéder plus facilement aux éléments de la balance du watt pour l'alignement, ainsi que l'aimant définitif qui est maintenant en place et aligné à $30 \mu\text{rad}$ près. Parmi les autres nouvelles fonctionnalités figurent un système d'alignement dynamique de la bobine, un échangeur de masse, un interféromètre amélioré et un laser asservi à l'aide d'une cellule d'iode. Un scientifique en détachement du NIM (Chine) devrait travailler sur le projet de la balance du watt de janvier à mai 2016.

Comité consultatif d'électricité et magnétisme (CCEM)

M. Rietveld, président du CCEM, présente brièvement les conclusions de la dernière réunion du CCEM qui s'est tenue en mars 2015. Il observe que le travail concernant le nouvel SI a été l'une des principales activités du CCEM et rappelle qu'un Groupe de travail a été mis en place il y a environ 20 ans pour suivre les progrès concernant la balance du watt. En 2013, le CCEM a réalisé que des efforts en matière de relations publiques étaient nécessaires pour communiquer au sujet des redéfinitions, ce qui a conduit à

la création d'un sous-groupe de travail. Il a été mis fin aux activités de ce sous-groupe dont les responsabilités ont été transférées au Groupe de travail du CCEM sur les propositions de modifications du SI. Ce Groupe de travail se concentrera sur les éléments spécifiques au domaine de l'électricité car le nouvel SI conduira à de faibles changements d'amplitude pour les unités électriques réalisées à l'aide d'étalons à effet Josephson et à effet Hall quantique. Par ailleurs, une décision quant au moment exact de la mise en œuvre de ces changements sera nécessaire. Il ajoute que la prochaine réunion du CCEM comprendra une session technique afin de discuter des grands défis auxquels est confrontée la communauté de l'électricité et du magnétisme et précise que le CCEM a convenu de rendre publics l'ensemble de ses documents, sauf raison impérative. Bien que toute décision à ce sujet soit suspendue (voir Décision CIPM/104-46), il informe le CIPM que le CENAM (Mexique) a demandé à être membre du CCEM et le SCL (Hong-Kong, Chine) à être observateur.

M. Rietveld revient sur la question de la date de mise en œuvre du nouvel SI et requiert l'opinion des membres du CIPM. Il précise que les progrès effectués dans la détermination de plusieurs constantes fondamentales donnent une bonne indication des valeurs numériques qui pourront être fixées, dans le nouvel SI, pour la constante de Planck, h , et la charge élémentaire, e . Cela est particulièrement pertinent pour la métrologie électrique car de nouvelles valeurs numériques des constantes de von Klitzing et de Josephson résultant des relations $R_K = h/e^2$ et $K_J = 2e/h$ remplaceront les valeurs conventionnelles de 1990, R_{K-90} et K_{J-90} , actuellement utilisées. La mise en œuvre du nouvel SI aura pour impact d'introduire de faibles changements d'amplitude pour les unités électriques réalisées à l'aide d'étalons à effet Josephson et à effet Hall quantique. L'impact le plus significatif sera dans le domaine des mesures de tensions, où un changement d'amplitude d'environ $0,1 \mu\text{V/V}$ est anticipé ; ce changement d'amplitude aura des répercussions sur les laboratoires nationaux de métrologie et les industries travaillant dans ce domaine, alors que la communauté de l'électricité et du magnétisme ne sera affectée que par les redéfinitions. M. Rietveld suggère trois options possibles concernant le moment exact de l'introduction des nouvelles valeurs : le jour même de la prise de décision par la CGPM, le 1^{er} janvier 2019, ou le jour de la prise de décision par la CGPM mais avec une mise en œuvre effective par la communauté de l'électricité et du magnétisme le 1^{er} janvier 2019. Il décrit les avantages et inconvénients de chaque option et demande l'avis des membres du CIPM. La question est posée de savoir si le changement d'amplitude des unités électriques requerra de modifier les certificats existants. M. Rietveld confirme que cela sera nécessaire : avant la date de mise en œuvre de la révision du SI, les valeurs de 1990 seront toujours valables mais après cette date, ce seront les nouvelles valeurs qui devront être utilisées. Dans l'industrie, l'impact de $0,1 \text{ ppm}$ n'affectera que certains clients du domaine de l'électricité et du magnétisme travaillant à un haut niveau d'exactitude.

La question de la date de mise en œuvre du nouvel SI pour le domaine de l'électricité et du magnétisme conduit à une discussion plus vaste sur le moment de l'application des nouvelles définitions du SI en général, une fois la révision du SI approuvée par la CGPM à sa 26^e réunion (2018). M. Milton indique que le CODATA Task Group on Fundamental Constants s'est réuni au BIPM en septembre 2015 et s'est prononcé sur la question en avançant que le changement devrait avoir lieu le jour de la prise de décision par la CGPM pour deux raisons. D'une part, le BIPM a élaboré un calendrier qui demande à la CODATA d'effectuer son travail en dehors de son cycle normal : il a été requis du CODATA Task Group on Fundamental Constants qu'il mène son travail en respectant le délai du 1^{er} juillet 2017 pour l'acceptation des résultats expérimentaux qui seront utilisés pour l'évaluation des constantes fondamentales qui servira à fixer les valeurs des constantes de définition du nouvel SI et le CODATA Task Group a modifié de façon importante son programme pour se conformer à ce calendrier. Ainsi, le CODATA Task Group estime que reporter la mise en œuvre à six semaines après l'adoption de la résolution ne serait pas satisfaisant. D'autre part, le CODATA Task Group on Fundamental Constants a exprimé des réserves quant au fait d'avoir deux ensembles de données disponibles au même moment. M. Milton ajoute que si une période de mise en œuvre des nouvelles définitions des unités de base du SI est requise une fois la

révision du SI approuvée par la CGPM, un délai de six semaines serait insuffisant et un délai plus long, tel que six mois, pourrait être nécessaire. Après discussion, il fait consensus que les nouvelles définitions devraient entrer en vigueur dès l'adoption par la CGPM de la résolution concernée. Le CIPM étudiera cette question et prendra une décision finale à ce sujet lors de sa réunion de 2016.

Décision CIPM/104-44 Par suite au rapport du président du Comité consultatif d'électricité et magnétisme (CCEM) concernant le moment auquel les nouvelles définitions des unités de base du SI seront mises en œuvre, une fois approuvées par la CGPM à sa 26^e réunion (2018), le CIPM exprime sa préférence pour l'option qui consiste à ce que les nouvelles définitions entrent en vigueur lorsque la CGPM vote la résolution concernée. Le CIPM convient de prendre une décision finale à ce sujet lors de sa prochaine réunion en 2016.

Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées (CCM)

M. Richard, président du CCM, indique qu'il a présenté les conclusions de la 15^e réunion du CCM, organisée en février 2015, lors de la précédente réunion du CIPM en mars 2015. Dans le cadre de la campagne visant à promouvoir la révision du SI, le CCM a donné quatre présentations en 2015 – en Allemagne, en Chine, aux États-Unis et en République tchèque – afin d'expliquer quelles seront les conséquences de la redéfinition du kilogramme et de présenter les progrès effectués concernant les travaux prévus dans la feuille de route élaborée conjointement par le CCM et le CCU pour redéfinir le kilogramme en 2018. M. Richard précise que le NIS (Égypte) a demandé à devenir observateur et que l'UME (Turquie) a demandé à être membre. Il est noté que les décisions concernant ces candidatures sont suspendues (voir Décision CIPM/104-46). Concernant la situation actuelle par rapport aux membres des Comités consultatifs, M. Richard constate qu'il n'existe pas de procédure d'examen formelle pour les membres existants, que les exclusions sont rares et que la taille des Comités consultatifs ne cesse de croître. Il termine son rapport en précisant que les travaux mentionnés dans la feuille de route pour redéfinir le kilogramme sont effectués dans les délais requis.

Comité consultatif de photométrie et radiométrie (CCPR)

M. Usuda, président du CCPR, informe le CIPM qu'il a été invité à donner, en juin 2015, une présentation sur les activités du CCPR et sur le CIPM MRA lors de la réunion de la Commission internationale de l'éclairage (CIE) à Manchester (Royaume-Uni). Il fera une autre présentation, sur le travail et les initiatives du CCPR dans le domaine de la métrologie de l'énergie, lors d'un atelier régional sur les défis métrologiques des énergies renouvelables et du climat organisé par le NIM (Chine) le 29 octobre 2015. Il observe qu'un atelier du CCPR sur l'analyse des comparaisons sera également programmé et que deux Groupes de travail du CCPR se réuniront au NIM (Chine) du 26 au 28 octobre 2015. Le CCPR réalise une étude pilote sur la sensibilité spectrale dans le domaine des terahertz et prépare une autre étude pilote sur l'efficacité de la détection des détecteurs de photon unique.

M. Usuda présente la version finale du document « Mise en pratique de la définition de la candela et des unités dérivées associées pour les grandeurs photométriques et radiométriques dans le Système international d'unités (SI) » qui a été approuvé par la CIE et qui est soumis au CIPM pour approbation. La mise en pratique a également été transmise au CCU pour commentaires. Un groupe de travail commun au CCPR et à la CIE prépare actuellement un document plus complet sur les principes de la photométrie, qui remplacera un document plus ancien. Le président remercie M. Usuda pour son rapport et demande s'il y a des questions. La mise en pratique fait l'objet d'une brève discussion ; il est convenu qu'une approbation formelle n'est pas requise et le CIPM accueille favorablement le document.

Décision CIPM/104-45 Le CIPM accueille favorablement le document « *Mise en pratique for the definition of the candela and associated derived units for photometric and radiometric quantities in the*

International System of Units (SI) » présenté par le président du Comité consultatif de photométrie et radiométrie (CCPR).

Le président remercie les présidents des Comités consultatifs et les secrétaires exécutifs pour leur présentation. Mme Arias, Mme Fang, M. Los Arcos, Mme Picard, M. Quinn, M. Robertsson, M. Stock, Mme Viallon et M. Wielgosz quittent la réunion.

16. **RÉSUMÉ DES DÉCISIONS PRISES QUANT À L'ACCEPTATION DE MEMBRES ET OBSERVATEURS AU SEIN DES COMITÉS CONSULTATIFS**

Comme discuté à la section 14, un examen des critères et procédures pour être membre des Comités consultatifs sera effectué lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs qui se tiendra en juin 2016 et les conclusions de cet examen seront soumises au CIPM lors de sa réunion d'octobre 2016. Toutes les candidatures actuelles pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif sont suspendues jusqu'à la prochaine réunion du CIPM.

Décision CIPM/104-46 Le CIPM examinera de nouveau la politique d'acceptation de membres et observateurs au sein des Comités consultatifs lors d'une réunion des présidents des Comités consultatifs qui se tiendra en juin 2016. Les décisions sur le statut de membre ou observateur présentées lors de la seconde partie de la 104^e session du CIPM (octobre 2015) ne seront prises qu'une fois cet examen achevé.

17. **RAPPORT DU SOUS-COMITÉ DU CIPM SUR L'ATTRIBUTION DE DISTINCTIONS**

M. Inguscio présente les propositions initiales du Sous-comité du CIPM sur l'attribution de distinctions. L'objectif du Sous-comité est d'identifier le type de distinctions à remettre et de proposer des candidats potentiels au CIPM. Les candidats seront sélectionnés pour leur contribution exceptionnelle à la métrologie, avec pour objectif d'encourager des activités contribuant au travail du CIPM. Le Sous-comité étudie les moyens de reconnaître les contributions significatives au développement de la métrologie. Il est important que le processus de sélection reconnaisse l'originalité, l'engagement et le succès des travaux menés par les candidats. Il est proposé que le Sous-comité attribue des distinctions sur la base de critères bien définis et équitables.

M. Inguscio présente le projet de termes de référence du Sous-comité. Ce dernier gèrera le processus d'attribution des distinctions en sélectionnant des candidats dont la contribution à la métrologie est exceptionnelle. Les candidats seront soumis à l'approbation du CIPM. Le Sous-comité identifiera différents types de distinctions en fonction de différentes catégories de contribution à la métrologie et il organisera des événements au cours desquels les prix seront remis. Il fera la promotion des distinctions et évaluera et discutera régulièrement des pratiques d'attribution des distinctions.

Le Sous-comité propose les types de distinctions suivantes : des médailles, un prix pour une application exceptionnelle de la métrologie, un prix d'excellence, et éventuellement un titre de membre d'honneur ou des lettres de reconnaissance.

Le président remercie M. Inguscio et demande des éclaircissements quant aux critères d'éligibilité pour

les différentes distinctions. M. Inguscio répond que l'éligibilité dépendra du type de distinction, ce qui n'a pas encore été déterminé. Lorsque des catégories auront été définies, les critères d'éligibilité seront fixés. Une question est posée sur la fréquence de remise des distinctions. Deux propositions sont faites : lors de la Journée mondiale de la métrologie ou lors des réunions de la CGPM. M. Inguscio propose également que les prix destinés aux jeunes métrologistes soient remis lors de l'École d'été de Varenne. Il est rappelé que des prix sont déjà remis pour des contributions à la métrologie par la France et l'Allemagne, ainsi que par l'APMP et par COOMET. Il est suggéré au Sous-comité de rassembler davantage d'informations sur les distinctions qui existent dans le monde pour le domaine de la métrologie afin que toute nouvelle distinction ait un caractère unique. Parmi les autres suggestions faites par les membres du CIPM figurent un prix spécifiquement destiné aux jeunes métrologistes afin de stimuler l'intérêt vis-à-vis de la métrologie, ainsi qu'un prix pour reconnaître les réalisations de toute une vie pour les métrologistes expérimentés. Il est également proposé de réfléchir à un prix du meilleur article publié dans *Metrologia*. Le président conclut qu'il ne s'agit pas d'avoir un grand nombre de distinctions mais de créer des distinctions spécifiques et ciblées.

18. DÉPÔT DES PROTOTYPES MÉTRIQUES

Le 16 octobre 2015, à 15 h 30, il a été procédé à la visite du dépôt des prototypes métriques internationaux du Pavillon de Breteuil en présence du président du Comité international des poids et mesures et du directeur du Bureau international des poids et mesures. Le conservateur des Archives nationales n'était pas représenté car la clé habituellement déposée aux Archives nationales était encore confiée au directeur du BIPM en raison de la campagne extraordinaire d'étalonnage avec le prototype international du kilogramme (voir Annexe 3).

19. RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL *AD HOC* DU CIPM SUR LA TERMINOLOGIE

M. McLaren présente les conclusions du Groupe de travail *ad hoc* sur la terminologie. Il rappelle l'historique de la terminologie utilisée pour désigner le BIPM et ses organes et fait référence à la déclaration sur la terminologie rédigée conjointement par M. Quinn et Mme Arlen, conseiller juridique du BIPM, en octobre 2013 :

Désignation de l'organisation

La Convention du Mètre et son Règlement annexé ont créé une organisation intergouvernementale, nommée le BIPM, dont le siège est au Pavillon de Breteuil. Les organes du BIPM sont : la CGPM, le CIPM, ainsi que son organe scientifique et administratif qui est désigné dans la pratique par le terme « BIPM ». Cette pratique est valable lorsqu'il n'y a pas d'enjeux légaux ou institutionnels.

Le CIPM avait accueilli favorablement cette clarification et en avait pris note. Toutefois, au cours de la réunion du CIPM de mars 2014, M. Quinn a demandé à ajouter à l'ordre du jour un point sur la terminologie du BIPM en raison de sa divergence de vue par rapport au texte convenu en octobre 2013. Par conséquent, le bureau du CIPM a examiné en juin 2014 des notes sur la terminologie rédigées par Mme Arlen et M. Quinn, respectivement, et a recommandé à l'unanimité au CIPM de confirmer la

politique articulée dans la déclaration conjointe d'octobre 2013 concernant l'utilisation du terme « BIPM ». En mars 2015, à la suite de l'examen par le CIPM des documents pertinents, le CIPM a décidé de créer un Groupe de travail *ad hoc* présidé par M. McLaren afin d'étudier à nouveau la question de la terminologie et de rendre compte de ses conclusions au CIPM en octobre 2015.

M. McLaren souligne que l'utilisation du terme « Bureau international des poids et mesures » et de son abréviation « BIPM » pour désigner à la fois l'institution à Sèvres et l'organisation intergouvernementale est bien ancrée dans la pratique, tout particulièrement au sein de la communauté de la métrologie. Les deux experts indépendants en droit international (l'un en Suisse, l'autre en Allemagne), qui ont été consultés de manière officieuse par le Groupe de travail, ont indiqué que l'utilisation de ces termes avec ces deux significations ne présentait pas de problème.

Le Groupe de travail estime par conséquent que les deux acceptions du terme « BIPM » peuvent coexister et doivent être utilisées de manière appropriée afin de permettre suffisamment de flexibilité en termes d'exactitude et de commodité. Ainsi, le Groupe de travail recommande au CIPM de confirmer la déclaration conjointe d'octobre 2013 rédigée par M. Quinn et Mme Arlen.

Le président remercie M. McLaren pour son rapport et demande s'il y a des questions. Divers avis sont exprimés mais il fait consensus que la déclaration conjointe d'octobre 2013 reste valide. Par conséquent, le CIPM convient qu'après avoir entendu le rapport du Groupe de travail *ad hoc* sur la terminologie, il considère le sujet clos et décide de maintenir la pratique actuelle. Le CIPM encourage M. Quinn à travailler avec le directeur du BIPM pour mettre à jour le site internet du BIPM afin de refléter l'essence de la déclaration conjointe lorsque nécessaire.

Décision CIPM/104-48 Par suite au rapport du Groupe de travail *ad hoc* sur la terminologie, le CIPM considère le sujet clos, décide de maintenir la pratique actuelle et encourage le directeur du BIPM à travailler avec T.J. Quinn pour mettre à jour le site internet du BIPM.

20. ATELIERS DU BIPM

M. Milton informe les membres du CIPM que les présentations données lors de l'atelier du BIPM « Workshop on Global to Urban Scale Carbon Measurements » qui s'est tenu du 30 juin au 1^{er} juillet 2015 sont disponibles sur le site internet du BIPM.

L'École d'été sur la métrologie de Varenne (Italie) sera organisée en 2016 par le BIPM et la Société italienne de physique. Le METAS (Suisse) soutiendra des participants de l'École dans le cadre du Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM.

Un atelier commun au BIPM et à l'Agence mondiale antidopage (AMA) sur les étalons et la métrologie en soutien à l'analyse antidopage se tiendra du 28 au 29 septembre 2016. Il est noté que cet atelier est organisé en temps opportun puisque 2016 est une année olympique.

Il est prévu que l'atelier commun au BIPM et au VAMAS sur les défis de la métrologie des matériaux se tiendra de mai à juin 2016 au BIPM.

Un atelier sur la métrologie quantique devrait être organisé en 2017.

21. DÉROULEMENT ET FRÉQUENCE DES FUTURES RÉUNIONS DU CIPM

M. Milton communique aux membres du CIPM la date de certaines réunions qui se tiendront en 2016. Il mentionne en particulier qu'une réunion des présidents des Comités consultatifs sera organisée le 13 juin 2016 et qu'elle sera suivie d'une réunion du CCU du 14 au 16 juin. Il suggère que certains Sous-comités et Groupes de travail *ad hoc* du CIPM saisissent cette occasion pour se réunir au cours de la même semaine. Le bureau du CIPM se réunira le 17 juin. Le Groupe de travail sur l'examen du CIPM MRA doit se réunir les 14 et 15 mars 2016.

M. Milton ajoute que la prochaine réunion du CIPM est prévue du 26 au 28 octobre, à la suite de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie qui se tiendra du 24 au 25 octobre 2016. Le bureau du CIPM estime qu'une seule réunion du CIPM de trois jours sera suffisante pour aborder l'ensemble des points à l'ordre du jour et que cela permettra d'éviter les doublons qui surviennent lors de l'organisation de deux réunions du CIPM par an. Certains membres du CIPM déplorent que la durée totale des réunions du CIPM soit réduite de quatre jours à trois jours par an. Le président suggère, afin d'améliorer l'efficacité des réunions du CIPM, que certains points administrés par le CIPM soient traités par correspondance et que les procédures suivies avant et pendant les réunions soient réexaminées.

22. QUESTIONS DIVERSES

Le président invite M. Milton à présenter le document intitulé « Consequences of CODATA-14 for the communication of the proposed changes to the definitions of the base units of the SI » afin que le CIPM puisse prendre note de certains éléments qu'il contient. M. Milton indique que ce document propose, au sujet de la redéfinition des unités de base du SI, une autre solution que celle fondée sur les valeurs numériques fixées de h et e . Il précise que cette solution n'aurait aucun impact sur le travail expérimental actuel (expériences de la balance du watt ou du projet Avogadro), ni sur le travail de préparation mené dans le domaine des masses et de l'électricité en vue de la redéfinition des unités. Elle pourrait toutefois contribuer à remédier à une éventuelle limite de l'approche visant à fixer les valeurs de h et e pour redéfinir les unités de base du SI, à savoir la difficulté à formuler la définition du kilogramme. Une solution alternative proposée dans le document serait de définir le kilogramme par rapport à la constante de masse atomique. Cela n'impliquerait pas de changement significatif concernant l'incertitude des méthodes de réalisation du kilogramme fondées sur une balance du watt ou sur la constante d'Avogadro mais la définition du kilogramme serait beaucoup plus facile à comprendre. La communauté de la chimie tirerait avantage de l'utilisation de valeurs fixées pour la constante de masse molaire, pour la constante d'Avogadro et pour l'unité de masse atomique. L'inconvénient de cette solution alternative serait la faible incertitude associée aux valeurs de K_J et R_K . Cette incertitude serait 100 ou 1 000 fois inférieure (en fonction des constantes) au changement de leurs valeurs induit par la mise en œuvre de la révision du SI. Comme la communauté de la métrologie est capable de gérer ce changement, on peut se demander si cela poserait problème d'adopter une incertitude qui est 100 ou 1 000 fois inférieure, en gardant à l'esprit que les communautés des masses et de l'électricité pourraient en tirer avantage.

Le président précise que le CIPM se doit de proposer les meilleures options pour redéfinir les unités de base du SI et que ce document propose une solution alternative. Il est suggéré de faire circuler ce document afin de susciter un débat par rapport à la question de savoir s'il faut poursuivre ou non

l'approche⁴ visant à fixer la valeur numérique de h .

M. Usuda indique qu'il préside actuellement le CCAUV et le CCPR. Il informe les membres du CIPM de son intention de démissionner de ses fonctions de président du CCPR lors de la prochaine réunion du CCPR prévue en septembre 2016. Comme la prochaine réunion du CIPM est programmée en octobre 2016, il demande au CIPM de réfléchir à de possibles candidats pour lui succéder à la présidence du CCPR.

23. CLÔTURE DE LA RÉUNION

Le président remercie les membres du CIPM pour leur participation et clôt la seconde partie de la 104^e session du CIPM.

⁴ Après la réunion, le CIPM a convenu, par correspondance, de poursuivre l'approche visant à fixer la valeur numérique de h .

Annexe 1**RAPPORT DU SECRÉTAIRE SUR LES RÉUNIONS DU BUREAU DU CIPM
(JUIN ET OCTOBRE 2015)**

Le bureau du CIPM s'est réuni deux fois au BIPM depuis la première partie de la 104^e session du CIPM : les 18 et 19 juin et les 11 et 12 octobre 2015. Figuraient à l'ordre du jour des réunions du bureau du CIPM les questions administratives et financières habituelles ; les paragraphes suivants présentent brièvement les autres points d'intérêt.

Préparation de l'examen du CIPM MRA

Le bureau du CIPM a examiné l'ordre du jour actualisé de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie au cours de laquelle sera lancé l'examen du CIPM MRA, ainsi que les termes de référence et la composition du groupe de travail qui sera établi lors de cette réunion. Deux documents de référence ont été envoyés aux participants préalablement à la réunion : un document général rappelant les objectifs et les bénéfices du CIPM MRA et une synthèse des données recueillies dans la KCDB, préparée par le secrétaire exécutif du JCRB pour servir de base à la discussion lors de la réunion des directeurs. Plusieurs autres documents transmis par les laboratoires nationaux de métrologie ont été mis en ligne sur le site internet du BIPM.

Régime de retraite du BIPM

M. Énard, président du Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie, a assisté aux sessions des réunions du bureau du Sous-comité consacrées à la Caisse de retraite. Le Sous-comité continue à évaluer les résultats à long terme de différentes modifications qui seraient apportées à l'actuel régime de retraite à prestations définies, parmi lesquelles le relèvement de l'âge minimum de départ à la retraite pour bénéficier d'une pension complète, l'augmentation de la cotisation des membres du personnel à la Caisse de retraite et l'apport par le BIPM d'une contribution supplémentaire. Le directeur, accompagné de MM. Énard et Bock, a organisé une réunion avec les membres du personnel le 25 septembre 2015 pour les informer des possibles changements envisagés pour le régime de retraite.

La transition de l'actuel Sous-comité à une Commission consultative permanente sur la Caisse de retraite sera soumise à l'approbation du CIPM lors de la réunion d'octobre 2015. La Commission consultative continuera à fonctionner comme un Sous-comité du CIPM mais comprendra un ou deux experts externes en matière de gestion de régime de retraite, ainsi qu'un représentant élu des membres du personnel. Le projet de termes de référence de la Commission consultative a été développé par le Sous-comité.

Personnel du BIPM

Le directeur a informé le bureau du CIPM de cinq départs à la retraite et des recrutements effectués pour pourvoir les trois vacances qui en ont résulté. Il a également annoncé son intention de créer trois nouveaux postes : un chargé de communication au sein du Département des relations internationales et de la communication, un spécialiste des ressources humaines, et un maçon pour l'entretien du site et des bâtiments. Il a été convenu que le directeur demanderait l'approbation du CIPM pour autoriser M. Los Arcos à demeurer en exercice jusqu'à l'âge de 67 ans.

Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM

MM. Wielgosz et Henson ont présenté les progrès effectués pour développer des activités pour le Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM.

M. Wielgosz a rendu compte de l'avancement d'un projet visant à faciliter le développement de capacités pour la détermination des mycotoxines (métabolites fongiques toxiques) dans les denrées alimentaires. L'établissement d'une telle aptitude est une priorité majeure pour un certain nombre de pays en développement de la région de l'AFRIMETS. Des scientifiques de laboratoires nationaux seront envoyés en détachement au BIPM afin de travailler avec le personnel du BIPM pour développer des échantillons de solution d'étalonnage à valeur assignée pour cinq mycotoxines clés, ce qui leur permettra d'acquérir l'expérience pratique concernant les procédures nécessaires pour déterminer la pureté de tels échantillons. Un élément final du projet sera la coordination par le BIPM d'une comparaison internationale de solutions d'étalonnage pour les mycotoxines. Lors de la réunion du bureau du CIPM de juin 2015, ce projet n'a pas été inclus dans le programme de travail actuel du BIPM, c'est pourquoi il devra être financé par des contributions volontaires financières et en nature. Le bureau a encouragé M. Wielgosz à poursuivre cette initiative et a convenu de proposer ce projet dans le cadre du Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM. Par conséquent, il a été annoncé lors de la réunion du bureau d'octobre 2015 que trois laboratoires nationaux de métrologie se sont engagés à soutenir le projet à hauteur de 161 000 euros et de trois années-personne. M. Henson a informé le bureau du CIPM qu'une subvention de 213 000 euros, obtenue avec l'aide du NIST, permettra au BIPM de mettre en œuvre deux activités de formation destinées aux pays dont l'infrastructure métrologique est en développement. La première de ces activités, qui sera lancée en 2016, cible les futurs président des comités techniques et groupes de travail des organisations régionales de métrologie et la seconde, qui sera organisée en 2017, s'adresse aux pays qui développent leurs premières CMCs. Priorité sera donnée aux pays de l'AFRIMETS et du SIM.

Composition du CCU

Le bureau du CIPM a examiné une proposition de M. Ullrich visant à répondre aux préoccupations concernant la composition du CCU. Au moins deux laboratoires nationaux de métrologie ont exprimé leur souhait de devenir membres du CCU. Selon les règles actuelles du CCU, il n'est pas possible d'accepter d'autres laboratoires nationaux comme membres au-delà des sept laboratoires actuels. Le bureau a estimé que les critères actuels pour être membre du CCU pourraient être inutilement restrictifs concernant la participation des laboratoires nationaux de métrologie. Il a été convenu de demander au président du CCU de réfléchir aux changements à apporter aux critères pour être membre du CCU. La proposition sera discutée lors de la réunion du CIPM d'octobre 2015.

Projet de résolution sur le SI pour la 26^e réunion de la CGPM

Le bureau du CIPM a examiné un projet récent de résolution sur les changements à apporter aux définitions des unités du SI, qui serait présenté à la CGPM en 2018. Les membres du bureau présents (MM. Inglis, May et McLaren) ont fait part de leurs préoccupations quant à la pertinence de cette version pour un plus large public (qui sera composé d'un grand nombre de personnes qui ne sont pas familières du domaine scientifique) et quant aux nombreuses discussions qui se sont tenues lors des réunions du CCU et du CIPM préalablement à la rédaction de ce projet. Ils ont rappelé que la CGPM dans sa Résolution 1 (2011) invite le CIPM « à poursuivre son travail afin d'obtenir une meilleure formulation des définitions des unités de base du SI fondées sur des constantes fondamentales, l'objectif étant de parvenir, autant que possible, à une description plus facilement compréhensible pour l'ensemble des utilisateurs tout en gardant rigueur et clarté scientifiques ». Les membres du bureau présents ont estimé que le projet soumis répond pleinement à l'exigence de rigueur scientifique mais qu'il est nécessaire de disposer d'un texte plus facilement compréhensible pour les utilisateurs en général. Il a été convenu de faire part de ces réserves à M. Ullrich (qui ne pouvait pas être présent lors de la réunion du bureau de juin 2015 en raison de son obligation à assister à une autre réunion). Les discussions du bureau lors de la réunion d'octobre 2015 ont porté sur la nécessité de rendre la résolution aussi accessible que possible.

Commission pour l'élection du CIPM

Depuis la 25^e réunion de la CGPM, le secrétaire du CIPM a été en contacts réguliers avec la présidente de la Commission pour l'élection du CIPM, Mme Weritz. Il a organisé un vote par courriel et les membres de la Commission ont approuvé le projet de règles de fonctionnement de la Commission pour l'élection du CIPM fin septembre 2015. Ces règles définissent la formation de la Commission pour l'élection du CIPM lors d'une élection à chaque réunion de la CGPM, le pourvoi de sièges vacants entre deux réunions de la CGPM, ainsi que le rôle de la Commission pour l'élection du CIPM qui est d'établir, en collaboration avec le CIPM, une liste recommandée de candidats pour l'élection du CIPM.

Réunion avec les présidents des organisations régionales de métrologie

Le bureau du CIPM a rencontré les présidents de l'AFRIMETS, de l'APMP, de l'EURAMET et du SIM pour un échange informel d'informations et d'idées sur la façon pour le BIPM et le CIPM de travailler le plus efficacement possible avec les organisations régionales de métrologie. Le président rendra compte de cette réunion à un point ultérieur de l'ordre du jour.

Annexe 2

RECOMMANDATION ADOPTÉE PAR LE CIPM

RECOMMANDATION 2 (CI-2015)

Mises à jour de la liste des fréquences étalons

Le Comité international des poids et mesures (CIPM),

considérant

- qu'une liste commune des « valeurs recommandées de fréquences étalons destinées à la mise en pratique de la définition du mètre et aux représentations secondaires de la seconde » a été établie,
- que le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence a examiné plusieurs fréquences candidates afin de mettre à jour cette liste,

recommande

que les fréquences des transitions suivantes soient mises à jour dans la liste des fréquences étalons recommandées :

- la transition optique non perturbée $6s^2\ ^1S_0 - 6s6p\ ^3P_0$ de l'atome neutre de ^{199}Hg , à la fréquence de $f_{199\text{Hg}} = 1\ 128\ 575\ 290\ 808\ 154,8$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 6×10^{-16} ;
- la transition optique non perturbée $6s\ ^2S_{1/2} - 4f\ ^{13}6s^2\ ^2F_{7/2}$ de l'ion de $^{171}\text{Yb}^+$, à la fréquence de $f_{171\text{Yb}^+}$ (octupôle) = $642\ 121\ 496\ 772\ 645,0$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 6×10^{-16} (cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;
- la transition optique non perturbée $6s\ ^2S_{1/2}$ ($F = 0, m_F = 0$) – $5d\ ^2D_{3/2}$ ($F = 2, m_F = 0$) de l'ion de $^{171}\text{Yb}^+$, à la fréquence de $f_{171\text{Yb}^+}$ (quadripôle) = $688\ 358\ 979\ 309\ 308,3$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 6×10^{-16} (cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;
- la transition optique non perturbée $5s\ ^2S_{1/2} - 4d\ ^2D_{5/2}$ de l'ion de $^{88}\text{Sr}^+$, à la fréquence de $f_{88\text{Sr}^+} = 444\ 779\ 044\ 095\ 486,6$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de $1,6 \times 10^{-15}$ (cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;
- la transition optique non perturbée $4s\ ^2S_{1/2} - 3d\ ^2D_{5/2}$ de l'ion de $^{40}\text{Ca}^+$, à la fréquence de $f_{40\text{Ca}^+} = 411\ 042\ 129\ 776\ 398,4$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de $1,2 \times 10^{-14}$;
- la transition optique non perturbée $1S - 2S$ de l'atome neutre de ^1H , à la fréquence de $f_{1\text{H}} = 1\ 233\ 030\ 706\ 593\ 514$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 9×10^{-15} ;

Remarque : cette fréquence correspond à la moitié de l'écart en énergie entre les états 1S et 2S ;

- la transition optique non perturbée $5s^2\ ^1S_0 - 5s5p\ ^3P_0$ de l'atome neutre de ^{87}Sr , à la fréquence de $f_{87\text{Sr}} = 429\ 228\ 004\ 229\ 873,2$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 5×10^{-16} (cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;
- la transition optique non perturbée $6s^2\ ^1S_0 - 6s6p\ ^3P_0$ de l'atome neutre de ^{171}Yb , à la fréquence de $f_{171\text{Yb}} = 518\ 295\ 836\ 590\ 864,0$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 2×10^{-15}

(cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;

- la transition hyperfine non perturbée de l'état fondamental de l'atome de ^{87}Rb , à la fréquence de $f_{87\text{Rb}} = 6\,834\,682\,610,904\,310$ Hz avec une incertitude-type relative estimée de 7×10^{-16} (cette radiation a déjà été approuvée par le CIPM comme représentation secondaire de la seconde) ;

recommande par ailleurs

que les fréquences des transitions suivantes soient incluses dans la liste des fréquences étalons recommandées :

- Molécule absorbante de $^{127}\text{I}_2$, composante a_1 du spectre d'absorption saturée, transition R(36) 32-0.

$$\text{Les valeurs } f_{a1} = 564\,074\,632,42 \text{ MHz}$$

$$\lambda_{a1} = 531\,476\,582,65 \text{ fm}$$

avec une incertitude-type relative estimée de 1×10^{-10} s'appliquent à la radiation d'un laser à diode à rétroaction répartie doublé en fréquence, asservi à l'aide d'une cellule d'iode située à l'extérieur du laser.

- Atome absorbant de ^{87}Rb , transition $5S_{1/2} - 5P_{3/2}$, croisement de niveaux entre les composantes hyperfines d et f de l'absorption saturée à 780 nm (transition D2).

$$\text{Les valeurs } f_{\text{croisement d/f}} = 384\,227\,981,9 \text{ MHz}$$

$$\lambda_{\text{croisement d/f}} = 780\,246\,291,6 \text{ fm}$$

avec une incertitude-type relative estimée de 5×10^{-10} s'appliquent à la radiation d'un laser accordable à diode et à cavité externe, asservi sur la résonance de croisement de niveaux d/f dans une cellule de rubidium située à l'extérieur du laser.

Remarque : La valeur de l'incertitude-type est supposée correspondre à un niveau de confiance de 68 %. Toutefois, étant donné le nombre très limité de résultats disponibles, il se peut que, rétrospectivement, cela ne s'avère pas exact.

Annexe 3**Visite du dépôt des prototypes métriques**

PROCÈS-VERBAL

Le 16 octobre 2015 à 15 heures 30 en présence du Président du Comité international des poids et mesures et du directeur du Bureau international des poids et mesures, il a été procédé à la visite du dépôt des prototypes métriques internationaux du Pavillon de Breteuil.

On avait réuni les trois clefs qui ouvrent le dépôt : celle qui est confiée au directeur du Bureau international, celle qui est habituellement déposée aux Archives nationales et actuellement confiée au directeur du Bureau international des poids et mesures pour la campagne extraordinaire d'étalonnage avec le prototype international du kilogramme, et celle enfin dont le Président du Comité international a la garde.

Les deux portes de fer du caveau ayant été ouvertes ainsi que le coffre-fort, on a constaté dans ce dernier la présence des prototypes et de leurs témoins.

On a relevé les indications suivantes sur les instruments de mesure placés dans le coffre-fort :

température actuelle	:	22 °C
température maximale	:	23 °C
température minimale	:	21 °C
état hygrométrique	:	55 %

On a alors refermé le coffre-fort ainsi que les portes du caveau.

Le Directeur
du BIPM



M.J.T. MILTON

Le Président
du CIPM



B.D. INGLIS