

Comité international
des poids et mesures

Procès-verbaux des séances de la 105^e session

(26 – 28 octobre 2016)

Résumé

105^e session du CIPM (26 – 28 octobre 2016)

Caisse de retraite du BIPM

Le CIPM amendera le Règlement de la Caisse de retraite du BIPM afin de mettre en œuvre les changements conformément aux recommandations du rapport Mercer puis le projet de règlement sera envoyé à la CCE pour avis consultatif.

Le CIPM invite la Commission consultative sur la Caisse de retraite (CCCR) à initier une étude actuarielle de la Caisse en 2019.

Le CIPM recommande une implication des pensionnés actuels avec la CCCR.

Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur la mise en œuvre des recommandations établies lors de l'examen du CIPM MRA

Le CIPM convient de mettre en place un Groupe de travail *ad hoc* chargé de superviser la mise en œuvre des recommandations établies lors de l'examen du CIPM MRA.

Date de mise en œuvre du SI révisé

Le CIPM recommande que l'entrée en vigueur du SI révisé soit fixée au 20 mai 2019 (Journée mondiale de la métrologie).

9^e édition de la *Brochure sur le SI*

Le CIPM accepte une série de décisions relatives à la rédaction de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*.

Règles pour être membre des Comités consultatifs

Le CIPM décide de réviser les règles pour devenir membre des Comités consultatifs.

Nouveaux membres du CIPM

À la suite de la démission du CIPM de MM. Bowsher, Brandi et Inguscio, le CIPM établit par vote une liste de trois candidats pour leur élection provisoire ; cette liste sera soumise à la Commission pour l'élection du CIPM.

26^e réunion de la CGPM

Le CIPM décide que la 26^e réunion de la CGPM se tiendra au Palais des Congrès de Versailles du 13 au 16 novembre 2018.

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

au 26 octobre 2016

Président

B. Inglis, Lindfield, Australie.

Secrétaire

J.W. McLaren, Ottawa, Canada.

Membres

B.R. Bowsher, Teddington, Royaume-Uni.

H.S. Brandi, Rio de Janeiro, Brésil.

F. Bulygin, Moscou, Fédération de Russie.

M. Buzoianu, Bucarest, Roumanie.

I. Castelazo, Querétaro, Mexique.

Y. Duan, Beijing, Chine.

L. Érard, Paris, France.

M. Inguscio, Turin, Italie.

D.-I. Kang, Daejeon, République de Corée.

T. Liew, Singapour.

W. Louw, Pretoria, Afrique du Sud.

W.E. May, Gaithersburg, États-Unis d'Amérique. *Vice-président du CIPM.*

P. Richard, Berne-Wabern, Suisse.

G. Rietveld, Delft, Pays-Bas.

J. Ullrich, Brünswick, Allemagne. *Vice-président du CIPM.*

T. Usuda, 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.

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, approbation de l'ordre du jour
2. Approbation des procès-verbaux de la seconde partie de la 104^e session (15 – 16 octobre 2015) et liste des décisions
3. Rapport du secrétaire sur les activités du bureau du CIPM
4. Compte rendu des activités du BIPM par le directeur du BIPM
5. Finances du BIPM
6. Proposition de révision de la procédure pour gérer le cas des États Membres débiteurs pour le paiement de leurs contributions arriérées
7. Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM
8. Lettre de l'Association des Anciens
9. Rapport du Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les conditions d'emploi
10. Examen du CIPM MRA
11. Rapport du JCRB
12. Rapports du Département de la métrologie en physique du BIPM, du CCEM, du CCM et du CCPR
13. Rapports du Département de la chimie du BIPM, de l'atelier BIPM/AMA, du JCTLM et du CCQM
14. Rapports du Département des rayonnements ionisants du BIPM, du CCRI, du CCAUV et du CCT
15. Rapports du Département du temps du BIPM, du CCTF et du CCL
16. Dépôt des prototypes métriques
17. Rapport du CCU
18. Approbation de nouvelles règles pour être membre ou observateur de Comités consultatifs
19. Demandes pour être membre ou observateur de Comités consultatifs
20. Relations internationales et communication
21. Révision de la vision, de la mission et des objectifs du BIPM
22. Préparation de la 26^e réunion de la CGPM
23. Élection provisoire de trois membres du CIPM
24. Élection du président du CCL
25. Dates des réunions de 2017 et 2018
26. Ateliers du BIPM
27. Questions diverses

1. OUVERTURE DE LA SESSION ; QUORUM ; ORDRE DU JOUR

Le Comité international des poids et mesures (CIPM) s'est réuni pour sa 105^e session du mercredi 26 au vendredi 28 octobre 2016 au Bureau international des poids et mesures (BIPM).

Étaient présents : B.R. Bowsher, F. Bulygin, M. Buzoianu, I. Castelazo, Y. Duan, L. Énard, B. Inglis, 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) et R. Sitton (chargé de publications).

Étaient également présents pendant une partie de la réunion : S. Arlen (responsable du Service Juridique, Administration et Ressources humaines), E.F. Arias (directeur du Département du temps et secrétaire exécutive du CCTF), F. Auty (responsable de la communication au NPL, Royaume-Uni), H. Fang (secrétaire exécutive du CCM), A. Henson (directeur du Département des relations internationales et de la communication), R. Guliyeva (Organisation mondiale du commerce, OMC), J.-M. Los Arcos (directeur du Département des rayonnements ionisants et secrétaire exécutif du CCRI), E. de Mirandés (secrétaire exécutive du CCU), G. Panfilo (secrétaire exécutive du CCAUV), S. Picard (coordinatrice de la KCDB et secrétaire exécutive 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. Il informe le CIPM que MM. Brandi et Inguscio ayant démissionné de leurs fonctions depuis la dernière réunion ne seront pas présents et que M. Bowsher cessera ses fonctions à la fin de la présente réunion. Avec seize membres du CIPM présents, le quorum est atteint, conformément à l'Article 12 du Règlement annexé à la Convention du Mètre.

M. Inglis demande aux membres du CIPM s'ils ont des commentaires concernant l'ordre du jour. Il est proposé d'inclure une discussion sur les critères pour être membre des Sous-Comités du CIPM et sur la possibilité de nommer des vice-présidents pour les Comités consultatifs car ces points ne sont pas à l'ordre du jour. Ces deux points sont ajoutés et l'ordre du jour amendé est approuvé.

Le président annonce que Madame Katherine Gebbie, membre du CIPM de 1994 à 2000 et vice-présidente du CIPM pendant trois ans, est décédée le 17 août 2016. Il donne la parole à M. May qui ajoute que Katherine Gebbie a travaillé au NIST pendant cinquante ans, qu'elle dirigeait ses équipes de façon stimulante, qu'elle maîtrisait à la perfection tous les aspects de la physique et qu'elle exigeait l'excellence de ses collaborateurs dans leur travail. Les membres du CIPM observent une minute de silence en sa mémoire.

2. APPROBATION DES PROCÈS-VERBAUX DE LA SECONDE PARTIE DE LA 104^e SESSION (15 – 16 OCTOBRE 2015) ET LISTE DES DÉCISIONS

M. Richard indique qu'à plusieurs reprises, la version française des procès-verbaux ne fait pas correctement référence à METAS. Le CIPM note que les corrections éditoriales appropriées seront effectuées.

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

Décision CIPM/105-01 Le CIPM approuve les procès-verbaux de la seconde partie de la 104^e session du CIPM.

Le président passe en revue les décisions de la seconde partie de la 104^e session du CIPM et note les points suivants :

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.*

Le président et le secrétaire informent le CIPM que l'examen du régime d'assurance-maladie du BIPM est reporté jusqu'à ce que le travail sur la Caisse de retraite soit achevé.

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

3. RAPPORT DU SECRÉTAIRE SUR LES ACTIVITÉS DU BUREAU DU CIPM

M. McLaren, secrétaire du CIPM, présente son rapport (voir Annexe 1). Ce dernier couvre les réunions du bureau du CIPM qui se sont tenues les 10 et 11 mars, les 14 et 17 juin, ainsi que les 22 et 23 octobre 2016. Il concerne également les réunions d'examen annuel du Système de management de la qualité et de celui de la santé et de la sécurité du BIPM, les réunions bilatérales annuelles BIPM/ILAC et BIPM/OIML, ainsi que la réunion quadripartite annuelle BIPM/ILAC/OIML/ISO, qui se sont toutes tenues en mars 2016.

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

M. Milton commence son compte rendu en rappelant qu'il a été en mesure, lors de ses précédents rapports au CIPM, de souligner combien le BIPM avait changé depuis qu'il avait pris ses fonctions de directeur il y a presque 4 ans. Un de ses objectifs est l'ouverture, à la fois comme approche et comme attitude, envers le personnel du BIPM et dans chacune de ses actions. M. Milton évoque comment le BIPM a gagné en ouverture et comment il adopte des approches modernes qui accroissent son efficacité et son impact.

Ce renforcement de l'ouverture se traduit de diverses manières. Premièrement, le BIPM est ouvert aux visiteurs : des visites importantes ont ainsi eu lieu depuis la dernière réunion du CIPM. Le préfet des Hauts-de-Seine, M. Pierre Soubelet, et le secrétaire d'État aux Sports, M. Thierry Braillard, sont notamment venus au BIPM en septembre 2016 pour un symposium organisé conjointement avec l'Agence mondiale antidopage (AMA). Le BIPM a également reçu un ministre et l'ambassadeur des Émirats arabes unis, une délégation de l'ambassade de l'Argentine à Paris, ainsi qu'une délégation ministérielle de la République dominicaine.

Le BIPM a mis en œuvre des changements afin d'améliorer l'accès à l'information. Il est ainsi possible, sur le site internet, d'accéder à des archives du BIPM telles que l'ensemble des rapports et publications du Département du temps qui ont été récemment mis en ligne. La publication en libre accès des documents présentés aux Comités consultatifs accroît la visibilité du travail qu'ils accomplissent. Un nouveau style de publication a par ailleurs été instauré : le rapport annuel intitulé « Annual Review » a ainsi été publié pour la première fois dans un nouveau format et le document précédemment connu sous le nom de « Rapport annuel » a été renommé « Rapport financier ». Ces changements ont déjà recueilli un écho très favorable.

Le directeur note que depuis qu'il a encouragé les organisations régionales de métrologie à assumer des responsabilités quant à la préparation du poster et à l'élaboration d'idées pour le thème de la Journée mondiale de la métrologie, cet événement a eu un plus grand impact et a touché un public plus large qu'auparavant.

Le BIPM réalise actuellement un programme de modernisation de son infrastructure afin de préparer l'avenir. Comme prévu, le projet de rénovation de l'Observatoire est achevé à 50 % : une fois qu'il sera terminé, les scientifiques du Département de la métrologie en physique seront ainsi dans des bureaux plus proches de leurs laboratoires. Le projet consiste également à installer de nouvelles fenêtres pour améliorer la performance énergétique, ainsi qu'un faux-plafond disposant d'un éclairage amélioré. Afin d'accueillir le nombre croissant de scientifiques invités, le BIPM s'oriente vers le principe du partage de bureau pour tous les bureaux des scientifiques.

Un nouveau bureau est en cours de création au Nouveau Pavillon afin de rassembler l'équipe des publications dans une seule pièce et d'augmenter l'espace dédié au Département des relations internationales et de la communication. Des améliorations sont apportées en continu à l'organisation des réunions : une tente avec de nouveaux meubles légers a notamment été installée dans le jardin du BIPM. La sécurité du site a été renforcée. Le remplacement de la clôture d'enceinte du BIPM est achevé, l'accès aux laboratoires se fait désormais à l'aide de badges magnétiques et l'accès au site en véhicule par étiquette RFID.

Le projet de renforcement de la sécurité informatique du BIPM est presque terminé. Tous les ordinateurs de bureau sont désormais administrés de façon centralisée afin de contrôler leur accès à des logiciels externes et un projet est en cours pour faire de même avec l'ensemble des ordinateurs de laboratoire. Les protocoles pour paramétrer et renouveler les mots de passe ont été améliorés.

Pour la première fois, un rapport complet sur l'avancement du programme de travail du BIPM dans les laboratoires a été soumis au CIPM à l'occasion de la présente réunion. Dans le futur, un tel rapport synthétique sera produit annuellement et publié sur le site internet.

L'équilibre des compétences concernant le personnel du BIPM évolue. La proportion de contrats de travail à durée déterminée (CDD) augmente et le nombre de scientifiques invités dans les laboratoires du BIPM atteindra 20 % en 2017. Le directeur observe que c'est une étape significative pour remplir l'objectif visant à démontrer que les activités de laboratoire du BIPM sont des activités réellement partagées entre les États Membres et au bénéfice des États Membres.

Le rapport financier sera présenté à un point ultérieur de l'ordre du jour. Du fait du licenciement de la responsable des finances après avoir établi qu'elle avait un emploi rémunéré alors qu'elle était en congé maladie, les états financiers ont été préparés, en 2016, par un cabinet d'expertise comptable externe. Ce processus s'est avéré plus efficace que celui précédemment en place. Il a été estimé que le coût des services du cabinet d'expertise comptable en 2017 serait bien moindre que le salaire de l'ancienne

responsable des finances. Ce changement aura, entre autres, pour conséquence de permettre à Mme Daniela Etter, du service des finances, d'effectuer un travail de niveau plus élevé ; par ailleurs, le directeur interviendra plus directement dans les questions financières.

Un autre changement au sein des services de soutien est le recrutement de M. Philippe Imbert qui prendra ses fonctions de chargé des ressources humaines début novembre 2016. Il rejoint le BIPM après avoir servi dans l'armée française. Ce nouveau poste permettra à Mme Sigrid Arlen de se concentrer sur son travail de conseiller juridique et de limiter son implication dans les questions relatives aux ressources humaines à certaines initiatives stratégiques.

Un nouveau secrétaire du JCRB a été nommé. Le directeur rappelle que ce poste est pourvu par voie de détachement par un membre d'un laboratoire national de métrologie pour une période de deux ans. L'actuel secrétaire du JCRB, M. Doug Olson du NIST (États-Unis d'Amérique), a accompli un excellent travail ; il sera remplacé par M. Nikita Zviagin du VNIIM (Fédération de Russie) qui prendra ses fonctions en janvier 2017.

Le directeur annonce qu'il sera beaucoup question, au cours de cette réunion du CIPM, du succès des nouvelles activités du BIPM menées dans le cadre du Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances. Afin d'absorber cette nouvelle charge de travail, M. Chingis Kuanbayev (Kazakhstan) a été recruté au sein du Département des relations internationales et de la communication. Il avait déjà travaillé au BIPM dans le cadre d'un détachement en tant que secrétaire du JCRB. Le BIPM prévoit aussi d'engager pour un contrat de 2 ans un chargé de liaison qui contribuera au travail de préparation de la 26^e réunion de la Conférence générale des poids et mesures (CGPM).

Mme Marie José Fernandes, agent d'entretien, travaille désormais à 50 % des heures qu'elle effectuait auparavant et prendra sa retraite dans un avenir proche. Elle sera remplacée par Mme Dalia Meulien qui travaille actuellement à 80 % d'un temps-plein.

Depuis la dernière réunion du CIPM, Mme Gianna Panfilo a été nommée secrétaire exécutive du Comité consultatif de l'acoustique, des ultrasons et des vibrations (CCAUV).

Le directeur présente brièvement les voyages qu'il a effectués depuis la dernière réunion du CIPM. Il s'est notamment rendu : en Chine pour l'Assemblée générale de l'APMP ; en République dominicaine pour l'Assemblée générale du SIM ; en Iran pour visiter l'ISIRI ; au Qatar pour participer à une conférence financée par GULFMET ; en Arabie saoudite pour visiter l'Organisation de normalisation d'Arabie saoudite (SASO) ; en Inde pour la conférence ANAMET ; en Norvège pour l'Assemblée générale de l'EURAMET ; au Kenya pour la réunion du Comité mixte des organisations régionales de métrologie et du BIPM (JCRB) ; et à Strasbourg pour la conférence de l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML).

Le directeur conclut sa présentation en évoquant certaines des décisions qui, il l'espère, seront prises au cours de cette réunion du CIPM. Il explique être sur le point d'achever trois longs cycles de discussion avec le personnel au sujet de l'avenir de la Caisse de retraite du BIPM. Les membres du bureau du CIPM et le président de la Commission consultative sur la Caisse de retraite (CCCR) rencontreront le personnel du BIPM au cours de la présente réunion du CIPM ; il est à espérer que le CIPM sera en mesure d'autoriser le directeur à soumettre à la Commission des conditions d'emploi (CCE) un projet d'amendement du Règlement de la Caisse de retraite pour avis consultatif. Cela constitue la prochaine étape dans le processus de modification des conditions d'emploi du personnel.

Certains préparatifs préliminaires en vue de la 26^e réunion de la CGPM (2018) seront proposés au CIPM à un point ultérieur de l'ordre du jour. Certaines modifications apportées à la vision, à la mission et aux objectifs du BIPM feront aussi l'objet d'une discussion : ces changements constitueront le fondement à partir duquel le BIPM pourra réviser sa stratégie puis développer un programme de travail avec une nouvelle perspective, en particulier en ce qui concerne les relations internationales, le renforcement des capacités et les laboratoires. Ce travail sera effectué par le directeur et les directeurs de département et des discussions seront organisées en 2017 avec les présidents des Comités consultatifs pertinents ; ensuite, la stratégie et le programme de travail seront soumis pour discussion au CIPM puis feront l'objet d'un processus de consultation plus large.

Le directeur observe que le travail intense effectué en 2016 sur l'examen de la mise en œuvre du CIPM MRA a été accueilli favorablement lors de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie qui s'est tenue juste avant la réunion du CIPM.

Enfin, le directeur informe le CIPM qu'il a été nommé par l'Institute of Measurement and Control pour recevoir la médaille Finkelstein pour l'année 2016. Cette distinction est décernée annuellement à une personnalité en reconnaissance de contributions exceptionnelles apportées à la science des mesures à un niveau international. Le directeur conclut son rapport en évoquant une anecdote qu'il qualifie de mémorable. Lors d'une réunion, un directeur de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) a déclaré « I like working with the BIPM because you are open-minded to new ideas » (J'aime travailler avec le BIPM car vous êtes ouverts aux idées nouvelles). Ce commentaire anodin d'une personne extérieure reflète les récents succès du BIPM.

Le président du CIPM remercie M. Milton pour son rapport et demande aux membres du CIPM s'ils ont des questions ou commentaires.

Il s'ensuit une discussion sur comment le BIPM compte procéder en l'absence d'un responsable des finances. Il est noté que le directeur actuel possède les compétences nécessaires pour assumer les fonctions d'un directeur financier mais cela pourrait ne pas être le cas des futurs directeurs. La question est ainsi soulevée de savoir s'il doit être requis des futurs directeurs qu'ils disposent des compétences nécessaires pour pouvoir gérer les opérations financières du BIPM. M. Bowsher, président du Sous-comité du CIPM sur les finances, indique qu'il a discuté de la situation avec le directeur en abordant également le sujet de la bonne gouvernance et, en particulier, des dangers potentiels de confier la gestion du BIPM et de ses finances à une seule personne. Leur conclusion a été qu'il serait approprié que le président du Sous-comité du CIPM sur les finances ait un rôle de liaison plus actif dans la gestion financière du BIPM. M. Bowsher ajoute que, même si cela est avantageux que le directeur ait des compétences en finances, de telles aptitudes ne doivent pas être un prérequis pour les futurs directeurs.

Le directeur précise qu'un cabinet d'expertise comptable externe (In Extenso) a préparé le Rapport financier en 2016 et que le processus s'est avéré très efficace. Ce cabinet a estimé que ce processus nécessiterait en 2017 un travail de 6,5 jours au total. Il est envisagé de continuer à faire préparer les états financiers en externe, le directeur effectuant la planification et la budgétisation à long terme. L'auditeur a noté que le BIPM était une petite organisation avec du personnel compétent au sein de son service des finances et qu'avec le soutien du Sous-comité sur les finances, la situation actuelle était satisfaisante. Le service des finances a été restructuré depuis le départ de la responsable des finances, le personnel actuel suivant la formation nécessaire pour pouvoir assumer davantage de responsabilités. Revenant au thème de la bonne gouvernance, le directeur signale qu'il a demandé au cabinet d'expertise comptable de réaliser un examen indépendant des contrôles financiers internes du BIPM. Le rapport qui en découlera sera soumis au président du Sous-comité sur les finances.

Les actions entreprises par le directeur pour renforcer la sécurité au BIPM sont saluées. Le directeur explique que le BIPM s'est engagé à rendre ses mesures en matière de cybersécurité conformes aux normes les plus élevées et qu'un audit externe de la sécurité informatique sera effectué à la fin de 2017. Il mentionne les mesures déjà prises à cet effet.

Le président souhaite féliciter M. Milton, au nom du CIPM, pour sa nomination à recevoir la médaille Finkelstein pour l'année 2016.

Décision CIPM/105-02 Le CIPM félicite le directeur du BIPM à qui l'Institute of Measurement and Control a décerné la médaille Finkelstein pour l'année 2016. Cette distinction est décernée annuellement à une personnalité en reconnaissance de contributions exceptionnelles apportées à la science des mesures à un niveau international.

5. FINANCES DU BIPM

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

M. Bowsher indique que de nombreux sujets ayant trait aux finances du BIPM ont déjà été évoqués lors du point 4 de l'ordre du jour, ainsi que dans le compte rendu sur la dernière réunion du Sous-comité sur les finances organisée le 14 juin 2016, qui a été préalablement transmis au CIPM. Lors de cette réunion, le Sous-comité a examiné les états financiers du BIPM et de la Caisse de retraite du BIPM et a tenu une session présidée par M. Érard, président de la Commission consultative sur la Caisse de retraite, pour parvenir à une compréhension commune de la situation actuelle de la Caisse de retraite. M. Bowsher précise que l'auditeur, M. Griton (KPMG), lui a fait des commentaires positifs sur l'audit du BIPM qui ne comporte aucune réserve. Lors de la réunion du Sous-comité, des suggestions ont été faites quant à la façon pour le BIPM de continuer à améliorer la présentation des états financiers, en reconnaissant que les états financiers sont établis en respectant les contraintes des normes comptables IPSAS et de la Convention du Mètre.

Le président remercie M. Bowsher et précise que le processus d'établissement des états financiers a été difficile en 2016 en raison du licenciement de la responsable des finances. Il remercie M. Milton, M. Bowsher et les membres du Sous-comité sur les finances pour leur travail soutenu.

Quitus au titre de l'année 2015

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 2015. Le Sous-comité du CIPM sur les finances a convenu à l'unanimité lors de sa réunion du 14 juin 2016 qu'il fallait recommander au CIPM d'approuver les états financiers et donner quitus de sa gestion au directeur. L'approbation des états financiers a été effectuée par correspondance et s'est conclue par un soutien unanime en juillet 2016.

Décision CIPM/105-03 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 juillet 2016. Le CIPM donne quitus de sa gestion au directeur, au titre de l'exercice financier 2015.

Budget

Le directeur annonce qu'au cours de la période de trois ans allant de 2013 à 2015, les charges de personnel courantes et les dépenses de laboratoire, de bâtiments et de fonctionnement ont baissé, les dépenses liées aux pensions ont augmenté et les investissements sont restés presque au même niveau, bien qu'étant significativement moindres que lors de la précédente période de trois ans. Les dépenses de fonctionnement (à l'exclusion de celles d'investissement) montrent une amélioration régulière par rapport au niveau qu'elles avaient atteint à la fin du précédent programme de travail. Les produits croissent et le mécanisme d'augmentation progressive des souscriptions fonctionnent bien (voir Résolution 4 de la CGPM (2011)). Dix-sept Associés sont désormais soumis à ce mécanisme d'augmentation de leur souscription. En 2017, dix Associés auront atteint le taux maximum d'augmentation de la souscription. Les produits comprennent également la catégorie « Autres produits » qui inclut notamment le travail du Département de la chimie soutenu par des subventions les années précédentes ainsi que les subventions dédiées au Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM en 2016. Le résultat net, comptabilisé sous la catégorie « EBITDA » (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization – résultat avant intérêt, impôts et amortissement), corrigé de la variation de la provision pour assurance-maladie et indemnité de départ à la retraite, a augmenté.

Le directeur présente brièvement le bilan du BIPM en précisant que les flux de trésorerie en 2015 n'ont pas été aussi satisfaisants qu'en 2014. Cela est principalement dû au fait que de nombreux États Membres ont versé leur contribution de 2015 à l'avance en 2014, ce qui a généré moins de contributions payées en 2015. Il ajoute que la nouvelle répartition des contributions est une source de préoccupation car, désormais, le montant de la contribution de certains États Membres a augmenté de façon substantielle. Cela pourrait poser des problèmes en ce qui concerne les flux de trésorerie en cas de retard de paiement. Pour couvrir cette éventualité, il pourrait être nécessaire d'augmenter le fonds de réserve, dont le montant qu'approuvé par le CIPM équivaut à 35 % de la dotation, en passant à un pourcentage de 50 à 60 %. Le directeur discutera de cette proposition d'augmentation du fonds de réserve avec le Sous-comité sur les finances en soulignant que les réserves devraient, selon les projections, être épuisées en 2020-2023, à moins que le modèle financier ne soit modifié. L'équilibre entre les revenus et les dépenses de fonctionnement s'est amélioré au cours des trois dernières années : il est prévu que cet équilibre se détériore en 2017 en raison d'une hausse des coûts, tenant compte de l'inflation, et de l'absence d'augmentation de la dotation pour le programme de travail de 2016 à 2019. Le directeur signale que le déficit lié aux coûts des soins de santé est actuellement de près de 15 millions d'euros et que le BIPM ne dispose d'aucun actif pour le couvrir.

Une révision du budget de 2016 est requise en raison de l'externalisation des activités liées à l'entretien des locaux, à la sécurité, à l'accueil et à certains travaux d'entretien du jardin. Ces coûts sont désormais comptabilisés comme des dépenses plutôt que comme des salaires. Une nouvelle ligne a donc été insérée dans le budget sous la désignation « Fournisseurs sous contrat » afin de refléter ce changement : les coûts y afférents atteindront 270 000 euros en 2016 et 2017. Ce montant sera transféré des lignes budgétaires suivantes : salaires (170 000 euros) et maintenance des bâtiments (100 000 euros). Par ailleurs, les dépenses des services sous contrat sont de 183 000 euros à la fin de septembre 2016. Le directeur note également qu'une augmentation à court terme des versements pour la Caisse de retraite a été nécessaire car les fonds sortants ont été supérieurs aux fonds entrants. Il conclut en soulignant que l'approbation du CIPM est requise concernant le budget de 2017 et les modifications apportées de façon rétrospective au budget de 2016.

Il est demandé au directeur de préciser pourquoi il a été nécessaire d'augmenter la contribution à la Caisse de retraite et d'expliquer la différence entre le montant proposé et les plans discutés lors de la

25^e réunion de la CGPM afin d'assurer la soutenabilité à long terme de la Caisse de retraite, selon lesquels le BIPM devait verser une contribution supplémentaire de 150 000 euros chaque année. Le directeur répond que le modèle présenté à la CGPM envisageait une contribution supplémentaire de 150 000 euros en 2016. Toutefois, l'accord sur la réforme de la Caisse de retraite n'étant pas encore en place, le paiement n'est pas encore échu. Par ailleurs, un plus grand nombre de membres du personnel que prévu ont décidé de partir à la retraite, ce qui a nécessité des ressources supplémentaires.

Il récapitule le budget de 2016 et note que les dépenses, au prorata, sont en concordance avec le budget pour la période de l'année en cours. Les dépenses liées au Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances sont présentées de façon séparée par rapport au budget car elles ne sont pas couvertes par la dotation : ces coûts sont pris en charge par le biais de diverses subventions. Deux nouveaux postes budgétaires ont été ajoutés afin de couvrir les coûts liés aux « Travailleurs invités » et, comme mentionné précédemment, aux « Fournisseurs sous contrat ». Il est précisé que les coûts associés aux travailleurs invités dépendent de l'accord individuel négocié et qu'ils peuvent inclure les voyages, le logement et les frais de subsistance. Le BIPM compte actuellement environ 6 travailleurs invités quel que soit le moment de l'année et il est prévu que ce chiffre passe à 12 en 2017, et éventuellement à 16 dans le futur : le budget et la logistique requis sont à l'étude. Le directeur confirme que les conditions d'emploi de chaque travailleur invité sont différentes en fonction des exigences de leur laboratoire.

Décision CIPM/105-04 Le CIPM approuve le budget proposé par le directeur du BIPM pour 2017 (document CIPM/16-23).

6. PROPOSITION DE RÉVISION DE LA PROCÉDURE POUR GÉRER LE CAS DES ÉTATS MEMBRES DÉBITEURS POUR LE PAIEMENT DE LEURS CONTRIBUTIONS ARRIÉRÉES

S. Arlen et R. Guliyeva se joignent à la réunion.

Avant d'évoquer la proposition de réviser la procédure pour gérer le cas des États Membres débiteurs pour le paiement de leurs contributions arriérées, le directeur indique quelles sont les contributions et souscriptions arriérées. Le Venezuela n'a pas payé sa contribution depuis 2012 : si aucun versement n'est effectué d'ici à décembre 2016, la contribution de cet État Membre devra être redistribuée. Aucun contact n'a été établi avec le Venezuela malgré les nombreuses tentatives du BIPM. Le directeur a envoyé un courrier à l'ambassadeur du Venezuela à Paris afin d'essayer d'obtenir des informations quant à cette situation.

Le directeur mentionne le document CIPM/16-11¹, qui a été rédigé suite aux discussions qu'il a eues avec M. Henson et qui résume l'état actuel de la situation concernant les États Membres débiteurs par rapport aux décisions prises lors des 23^e et 24^e réunions de la CGPM (Résolution 8 (2007), Résolution 6 (2011) et Résolution 7 (2011)). Il précise que les dispositions de la Convention du Mètre relatives aux circonstances entraînant la suspension des avantages et prérogatives d'un État puis son exclusion sont claires. Les décisions prises par la CGPM à sa 24^e réunion ont donné au CIPM le pouvoir de négocier des accords de rééchelonnement avec les États Membres débiteurs. Ce pouvoir est laissé à la discrétion du CIPM et a été utilisé dans le cas de la République dominicaine et de la République islamique d'Iran.

¹ Document CIPM/16-11 « *Note to the CIPM on the suspension and exclusion of Member States* ».

Le document CIPM/16-11 rappelle les pratiques historiques et actuelles permettant de rééchelonner les contributions arriérées d'un État qui n'a pas versé de contribution depuis six années consécutives.

Le directeur rend compte de la situation de la République islamique d'Iran et du rééchelonnement de ses arriérés (voir section 27 du rapport de la seconde partie de la 103^e session du CIPM pour de plus amples détails). Le CIPM a signé un accord de rééchelonnement avec l'Iran le 12 octobre 2012. Cet accord reconnaît l'intention de l'Iran de soulever la question du montant exact de ses arriérés lors de la 25^e réunion de la CGPM, du fait de la position prise par l'Iran au sujet de son statut d'État Membre depuis 1979. (En particulier, l'Iran a demandé par courrier au BIPM, le 12 mars 1979, la suspension de son statut de Membre et défend donc la position selon laquelle le BIPM aurait dû agir en conséquence afin que les arriérés cessent de se cumuler). Les règlements des sommes prévues à l'accord de rééchelonnement ont été reçus trop tardivement pour que la question des arriérés de l'Iran soit portée à l'ordre du jour de la 25^e réunion de la CGPM. Par conséquent, un avenant à l'accord de rééchelonnement a été signé le 14 novembre 2014, l'Iran ayant démontré sa bonne foi en respectant les termes de l'accord de 2012. L'Iran a réglé sa contribution pour les années 2012 à 2016, en sus d'un paiement de 416 000 euros, ce qui correspond aux dispositions de l'accord de rééchelonnement pour les années 2012 à 2014.

M. Henson ajoute que le cas revendiqué par l'Iran comporte deux points importants. Il s'agit, premièrement, de la demande de retrait que l'Iran estime avoir formulée, de façon non équivoque, dans une lettre adressée au BIPM en 1979 et, en second lieu, de l'application de la règle d'exclusion après six années de contributions non réglées. Il ajoute que la lettre de 1979 a été envoyée au BIPM : le BIPM avait donc une obligation de diligence envers l'intention de l'Iran de ne plus être Membre et devait informer l'Iran de la procédure à suivre. Par ailleurs, l'Iran invoque que, sans tenir compte de cette lettre, l'Iran aurait dû être exclue de façon automatique après six années de non-paiement de ses contributions, conformément aux dispositions de la Convention du Mètre. M. Henson ajoute qu'il n'existe pas de « suspension du statut de Membre » qu'un État pourrait requérir : un État voit ses avantages et prérogatives suspendus après trois années d'arriérés mais cela n'intervient pas à la demande de l'État.

Le directeur précise qu'il existe une réelle différence entre un État Membre impliqué dans les activités du BIPM et des organisations régionales de métrologie qui est en retard dans le paiement de ses contributions et un État qui n'a plus de relation avec le BIPM depuis une longue période, comme c'est le cas de l'Iran. Le CIPM devrait reconnaître que, dans le premier cas, un accord de rééchelonnement peut être approprié mais que, dans le second, la règle d'exclusion après six années d'arriérés devrait s'appliquer conformément aux dispositions de la Convention du Mètre. Ces dispositions et les résolutions adoptées lors des 23^e et 24^e réunions de la CGPM ne sont pas contradictoires puisqu'elles permettent de trouver un arrangement avec l'État débiteur en fonction de chaque situation. Il est suggéré au CIPM d'examiner la situation au cas par cas lorsque des États s'approchent des six années d'arriérés et de décider de la solution à adopter.

Une brève discussion s'ensuit, le CIPM apportant son soutien au document préparé par le BIPM.

Mme Guliyeva quitte la réunion et M. Henson quitte temporairement la réunion pendant la durée de la session à huis clos.

7. CAISSE DE RETRAITE ET DE PRÉVOYANCE DU BIPM

Le président ouvre la session à huis clos en mentionnant la nécessité de nommer un nouvel expert externe pour la Commission consultative sur la Caisse de retraite (CCCR), suite au départ du précédent membre externe, M. Christian Bock, précédent directeur de METAS (Suisse). M. Thomas Grenon, directeur du LNE (France), a été proposé pour lui succéder. M. Énard, président de la CCCR, présente brièvement les compétences et la carrière de M. Grenon puis explique en quoi il conviendrait pour ce rôle. Le CIPM convient de demander à M. Grenon de devenir expert externe de la CCCR et confie au président du CIPM la mission de lui envoyer une invitation formelle. Le président du CIPM est également chargé d'écrire à M. Bock afin de le remercier pour son travail extrêmement précieux en tant qu'expert externe de la CCCR.

M. Énard présente son rapport sur les activités de la CCCR depuis la dernière réunion du CIPM. La CCCR s'est réunie en février et en octobre 2016. Elle a également rencontré les représentants de la Commission des conditions d'emploi (CCE), ainsi que le bureau du CIPM, afin d'expliquer les différentes propositions visant à réformer la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM dans le but d'assurer sa soutenabilité financière à long terme et afin de répondre aux questions soulevées par le personnel. Parmi ces questions figure le fait de savoir s'il est possible pour le BIPM de contribuer davantage à la Caisse de retraite. Ce n'est pas possible car une contribution de 150 000 euros par an a déjà été convenue lors de la 25^e réunion de la CGPM et le BIPM ne dispose pas de fonds supplémentaires. M. Énard résume les propositions actuelles permettant d'assurer la soutenabilité financière à long terme de la Caisse, parmi lesquelles une augmentation progressive des cotisations du personnel à compter du 1^{er} janvier 2017. Mercer, l'actuaire international, a recommandé dans son rapport du 29 septembre 2016 que les pensionnés actuels soient impliqués dans la réforme de la Caisse de retraite. M. Énard explique que les propositions ont été revues par la CCCR à la lumière des commentaires reçus puis qu'elles ont été soumises au personnel du BIPM. Une réunion rassemblant le bureau du CIPM, le directeur du BIPM, M. Énard et le personnel du BIPM se tiendra le 26 octobre 2016.

Le directeur complète la présentation de M. Énard en évoquant les principaux amendements proposés visant à assurer la soutenabilité financière à long terme de la Caisse de retraite, tels que présentés aux États Membres lors de la 25^e réunion de la CGPM, ainsi que le travail approfondi effectué par le Sous-comité du CIPM sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM et l'assurance-maladie et par la CCCR. Il déclare que la question de la Caisse de retraite est en passe d'être conclue, un troisième ensemble de propositions ayant été soumis pour consultation au personnel. Dans son avis consultatif daté du 7 juin 2016 au sujet du deuxième ensemble de propositions, la CCE demande au BIPM d'étudier les points suivants : d'autres sources de financement de la Caisse ; une augmentation progressive du taux de cotisation du personnel ; des taux de cotisation finaux les plus faibles possibles ; des taux de cotisation plus élevés pour les nouveaux membres du personnel ; et une implication des pensionnés actuels. Afin de tenir compte de ces éléments, un certain nombre de changements ont été apportés aux dernières propositions formulées en octobre 2016 : le taux de cotisation des membres du personnel recrutés à compter du 1^{er} janvier 2017 est porté à 15 % et les taux de cotisation des membres du personnel en activité sont augmentés de façon progressive, par un premier palier de 2 %, puis par paliers de 1,5 % (jusqu'à atteindre 19,8 % pour les membres du personnel recrutés avant 2010 et 18,8 % pour ceux recrutés après 2010). Par ailleurs, ces propositions comprennent la contribution du BIPM à la Caisse de retraite représentant 46 % des salaires ainsi qu'une contribution supplémentaire de 150 000 euros chaque année, tel que convenu lors de la 25^e réunion de la CGPM, et un versement exceptionnel de 400 000 euros effectué à partir des réserves du BIPM.

Le directeur indique que le calendrier de mise en œuvre de la réforme requiert que le premier palier d'augmentation du taux de cotisation du personnel soit mis en place le 1^{er} janvier 2017. Les calculs effectués par Mercer partent du principe que les pensionnés ne seront pas concernés jusqu'en 2018 : cela permettra d'engager des discussions avec eux au cours de l'année 2017. Il est proposé de réaliser une étude actuarielle en 2019, date à laquelle les taux de cotisation de l'ensemble des membres du personnel auront atteint 15 % du fait de leur augmentation par paliers.

Si les propositions d'amendement concernant la Caisse de retraite sont approuvées par le CIPM, le directeur les soumettra pour avis consultatif à la CCE le 1^{er} novembre 2016, en demandant un retour pour le 28 novembre au plus tard. Les amendements proposés, ainsi que l'avis consultatif, seront ensuite transmis au CIPM pour vote au cours du mois de décembre 2016. En se fondant sur ce vote, les nouveaux taux de cotisation commenceront à être appliqués le 1^{er} janvier 2017, comme précédemment mentionné. Le directeur souligne que l'approbation du CIPM est requise pour la mise en œuvre de ce calendrier.

Le directeur invite les membres du CIPM à poser des questions. Il lui est demandé s'il est possible d'augmenter davantage les taux de cotisation des membres du personnel si la CGPM, par exemple, rejetait la proposition de geler les pensions. Le directeur explique que dans les dernières propositions, les taux de cotisation du personnel sont augmentés pour atteindre près de 20 %. Il ajoute que selon les règles existantes, le CIPM est habilité à modifier le taux de cotisation et à geler les pensions si nécessaire. Toutefois, il a été décidé d'effectuer un exercice approfondi de consultation. Il ajoute qu'il existe un risque que des membres du personnel du BIPM engagent une action auprès du tribunal administratif de l'Organisation internationale du travail. Il est également noté qu'il sera certainement demandé à trois nouveaux membres du CIPM de voter sur la question de la Caisse de retraite sans qu'ils n'aient eu connaissance du sujet. Le directeur convient que les nouveaux membres du CIPM devront être pleinement informés². Mme Arlen apporte une clarification en expliquant qu'il existe une différence entre le risque contentieux et le risque juridique. Le risque contentieux est le risque que la question soit portée devant un tribunal, quel que soit le résultat. Le risque juridique est le risque de perdre un cas devant le tribunal. Il est rappelé que le directeur a commissionné un avis juridique d'un conseil externe et a suivi les recommandations de ce dernier.

Le secrétaire demande au directeur d'expliquer brièvement ce qu'est le *point* du BIPM et, en particulier, de clarifier comment un gel des pensions revient en fait à ne pas prendre en considération l'augmentation du coût de la vie. Le directeur rappelle que le *point* est un facteur de conversion interne utilisé pour indexer le calcul des salaires, allocations et pensions en fonction des prix à la consommation selon les règles actuelles en vigueur : geler le *point* reviendrait à geler en même temps les salaires, allocations et pensions. Le *point* a été plafonné à 1 % ces dernières années (voir Décision CIPM/104-29). Il est souligné que la seule façon d'augmenter les pensions est de répercuter les hausses du coût de la vie.

Il a de nouveau été demandé à la CCCR s'il est possible de solliciter les États Membres pour obtenir une augmentation de leur contribution à la dotation afin de bénéficier de financements supplémentaires pour les pensions. Les membres du CIPM s'accordent à penser que leur gouvernement ne serait pas en mesure d'augmenter leur contribution. Il est rappelé au CIPM qu'il faut faire la distinction entre, d'une part, la dotation adoptée lors de la réunion de la CGPM, financée par les contributions des États Membres, qui permet de soutenir le programme scientifique du BIPM et, d'autre part, des paiements exceptionnels qui seraient demandés aux États Membres afin de soutenir la Caisse de retraite. M. Bowsher rappelle que la CGPM lors de sa 25^e réunion a convenu d'octroyer un montant supplémentaire de 150 000 euros par an afin de soutenir la Caisse de retraite, à condition qu'un accord satisfaisant avec le personnel soit trouvé. Le directeur indique qu'il n'est pas possible, lors de la réunion de la CGPM, de demander plus de fonds

² Il a par la suite été convenu (voir section 24) que les nouveaux membres du CIPM ne débuteraient leur mandat qu'au 1^{er} janvier 2017 donc seuls les membres actuels voteront sur la question de la Caisse de retraite.

aux États Membres pour soutenir la Caisse de retraite tant que toutes les autres possibilités n'auront pas été exploitées et tant que les propositions actuelles d'amendement n'auront pas été mises en œuvre. La situation de la Caisse de retraite fera l'objet d'une étude actuarielle en 2019.

Le directeur demande au CIPM d'examiner une série de décisions relatives aux discussions sur la Caisse de retraite du BIPM. Le CIPM souligne que ces décisions ont été préparées après avoir pris en considération les différents points de vue du personnel, formulés lors du processus de consultation. Après discussion, les décisions CIPM/105-05 à CIPM/105-08 sont adoptées.

Décision CIPM/105-05 Le CIPM a examiné l'avis consultatif reçu de la CCE (daté du 7 juin 2016), les informations disponibles concernant la situation financière de la Caisse de retraite, ainsi que les hypothèses et conseils de l'expert qui ont été transmis par l'actuaire (Mercer).

Le CIPM note que, selon la prévision de l'étude Mercer, atteindre la soutenabilité à long terme requiert que les cotisations des membres actuels du personnel soient portées à 19,8 % pour la Section Pré-2010 et à 18,8 % pour la Section Post-2010. Le CIPM a pris en compte et accepté la demande des représentants du personnel afin que ces taux soient atteints par une série d'augmentations progressives par paliers.

Le modèle développé implique que les futurs membres du personnel recrutés à partir du 1^{er} janvier 2017 bénéficieront de prestations réduites et devront contribuer à hauteur de 15 % de leur salaire.

Décision CIPM/105-06 Le CIPM décide d'amender le Règlement de la Caisse de retraite du BIPM afin de mettre en œuvre les changements conformément aux recommandations du rapport Mercer du 29 septembre 2016 et demande au directeur du BIPM d'adresser le projet de règlement amendé à la CCE pour avis consultatif.

Décision CIPM/105-07 Afin d'anticiper l'accord du personnel sur les amendements proposés concernant la Caisse de retraite du BIPM et faire suite au rapport Mercer du 29 septembre 2016 examiné par la Commission consultative sur la Caisse de retraite (CCCR), le CIPM invite la CCCR à initier une étude actuarielle de la Caisse de retraite en 2019. Cette étude permettra, entre autres, à la CCCR d'examiner la possibilité de proposer aux membres du personnel en activité de choisir de rejoindre la Section Post-2017 s'ils le souhaitent et de confirmer les taux de cotisation maximum requis afin d'assurer la soutenabilité à long terme de la Caisse de retraite.

Décision CIPM/105-08 Le CIPM demande au président du CIPM d'écrire à M. Christian Bock, précédent directeur de METAS, afin de le remercier pour son travail extrêmement précieux en tant qu'expert externe de la CCCR. Le CIPM souhaite demander à M. Thomas Grenon, directeur du LNE, de devenir expert externe de la CCCR et confie au président du CIPM la mission de lui adresser une invitation formelle.

8. LETTRE DE L'ASSOCIATION DES ANCIENS DU BIPM

Le directeur mentionne qu'une lettre de l'Association des Anciens du BIPM, qui demande une plus grande implication des retraités dans les activités de la CCCR, a été reçue. Cette lettre, dans laquelle il est demandé que les pensionnés soient informés et consultés au sujet de toute proposition les affectant directement, a été transmise aux membres du CIPM. Le secrétaire du CIPM, le président du CIPM et le directeur du BIPM ont rencontré l'Association des Anciens à la mi-octobre et il a été convenu que les pensionnés devaient être davantage impliqués. Le CIPM demande au directeur du BIPM, au président de la CCCR et au conseiller juridique du BIPM de développer une proposition concernant l'implication des pensionnés, ce qui fera l'objet d'un vote du CIPM par correspondance au début de 2017.

Décision CIPM/105-09 Le CIPM recommande une implication des retraités avec la CCCR et invite le directeur du BIPM, le président de la CCCR et le conseiller juridique du BIPM à développer une proposition en ce sens.

Mme Arlen quitte la réunion et la session à huis clos prend fin. M. Henson rejoint la réunion.

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

M. McLaren indique que le Groupe de travail a été inactif depuis la précédente session du CIPM. L'examen du régime d'assurance-maladie du BIPM a été ajourné jusqu'à ce que le travail sur la Caisse de retraite soit achevé.

10. EXAMEN DU CIPM MRA

M. Henson indique que les recommandations relatives à l'examen du CIPM MRA ont fait l'objet d'une discussion lors de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie, les 24 et 25 octobre 2016, et il présente un compte rendu de la situation actuelle.

Le président remercie M. Henson et le CIPM discute de la meilleure manière de procéder. Il est convenu qu'il serait préférable d'établir un Groupe de travail *ad hoc* du CIPM pour traiter de la mise en œuvre de cet examen. Le président propose que MM. Louw, Rietveld, Usuda, Castelazo, May et Henson soient membres de ce Groupe de travail, en précisant que d'autres membres du CIPM peuvent également y participer s'ils le souhaitent. Il s'ensuit une brève discussion pour savoir si la tâche du Groupe de travail proposé pourrait être plus efficacement réalisée au cours de la réunion des présidents des Comités consultatifs. Il est convenu que cela ne serait pas une solution convenable car il est nécessaire d'agir rapidement quant à la mise en œuvre de l'examen du CIPM MRA et attendre la prochaine réunion des présidents des Comités consultatifs retarderait le processus. Il est demandé si les termes de référence du Groupe de travail *ad hoc* comprendrait le fait de superviser toutes les actions recommandées ou seulement celles assignées au CIPM et aux présidents des Comités consultatifs. Selon M. Henson, certaines tâches seront confiées aux présidents des Comités consultatifs, d'autres au CIPM, et il faudra également surveiller la mise en œuvre de l'ensemble des recommandations. L'examen concerne le CIPM MRA, c'est pourquoi le CIPM devrait surveiller l'ensemble du processus. Des termes de référence, préparés par M. Henson, ont été examinés par le président du CIPM et par M. Rietveld. Ils sont présentés au CIPM pour commentaires. Après une brève discussion, les termes de référence sont approuvés.

Le CIPM convient de la décision suivante.

Décision CIPM/105-10 Le CIPM accueille favorablement les recommandations du Groupe de travail sur la mise en œuvre et le fonctionnement du CIPM MRA et remercie les participants pour leur contribution. Le CIPM convient d'établir un Groupe de travail *ad hoc* chargé de superviser la mise en œuvre des recommandations et il approuve les termes de référence de ce groupe de travail.

Le CIPM nomme M. Inglis (président), M. Louw, M. Rietveld, M. Usuda, M. Castelazo, M. May et M. Henson membres de ce groupe de travail *ad hoc*.

11. RAPPORT DU JCRB

M. Henson évoque la question de la rédaction des rapports de comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA et des problèmes que cela implique³. Il rappelle que le CIPM doit examiner s'il est pertinent de réviser le document CIPM 2005-06(REV)⁴ suite à la Décision CIPM/104-39.

M. Henson ajoute que la Résolution 34/1 du JCRB apporte des clarifications concernant la politique à suivre pour rendre compte des résultats de comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA. Ces clarifications sont intégrées au document révisé CIPM MRA-D-05⁵ (Action 35/11 du JCRB, document publié en 2016). Le document CIPM MRA-D-05 et la politique qui y est définie sont désormais en contradiction avec le point 6 du document CIPM 2005-06(REV). M. Henson recommande d'amender le document CIPM 2005-06(REV) afin de l'aligner sur la Résolution 34/1 du JCRB et avec le document CIPM MRA-D-05 révisé. M. Henson précise qu'il a été envisagé de retirer le document CIPM 2005-06(REV) car certaines des informations qu'il contient ont été incorporées, au fil des années, à divers autres documents d'orientation. Toutefois, une analyse détaillée a été réalisée et il ressort clairement qu'il est utile de réviser le document du CIPM et de le conserver.

Il est proposé de modifier le point 6, page 3, du document CIPM 2005-06(REV) en y insérant le texte de la Résolution 34/1 du JCRB comme un point de clarification et en apportant quelques changements mineurs au texte adjacent. Le texte proposé est présenté au CIPM ; il est disponible dans le document CIPM/16-19⁶.

M. Louw a collaboré avec M. Henson pour préciser et simplifier le texte proposé qui est approuvé par le CIPM.

Décision CIPM/105-12 À la suite de la décision CIPM/104-39 relative aux changements dans la politique à suivre pour rendre compte des résultats de comparaisons qui impliquent des participants non signataires du CIPM MRA, le CIPM prend note de l'Action 35/11 du JCRB qui approuve la révision du document CIPM MRA-D-05 « Measurement comparisons in the CIPM MRA » afin de l'aligner sur cette politique. Le CIPM prend également note de la Recommandation 35/1 du JCRB et, par conséquent, décide que le document interprétatif du CIPM relatif au CIPM MRA « CIPM 2005-06:Rev.2013 » soit mis à jour afin d'être en concordance avec cette politique. Le CIPM approuve le texte proposé et demande au BIPM de mettre à jour le document ainsi que sa référence, puis de le publier sur son site internet daté d'octobre 2016.

M. Rietveld note qu'il subsiste un problème concernant la participation aux comparaisons des organisations régionales de métrologie et que les questions sensibles soulevées par la participation de sociétés commerciales à des comparaisons sont parfois méconnues. M. Henson rappelle au CIPM que tous les Comités consultatifs doivent utiliser les directives développées par le CCQM qui imposent aux sociétés commerciales toute une série de conditions pour qu'elles puissent participer à des comparaisons. Le directeur ajoute que cette question doit de nouveau être examinée par le JCRB de façon à ce que les directives du CCQM soient de nouveau publiées parmi les documents du JCRB.

³ Voir les Comptes rendus de la seconde partie de la 104^e session du CIPM, section 10, pour de plus amples détails.

⁴ CIPM/2005-06REV « *The CIPM MRA: 2005 Interpretation Document* ».

⁵ CIPM MRA-D-05 « *Measurement comparisons in the CIPM MRA* ».

⁶ CIPM/16-19 « *Proposed revision to CIPM MRA 2005 Interpretive Document* ».

Réunion du bureau du CIPM avec les présidents des organisations régionales de métrologie

Le président du CIPM rend compte de la réunion du bureau du CIPM avec les présidents des organisations régionales de métrologie qui s'est tenue le 25 octobre 2016. Le point principal de discussion a été de savoir dans quelle mesure les organisations régionales de métrologie sont affectées par les recommandations du JCRB et quels sont les problèmes qu'elles rencontrent dans leurs relations avec les laboratoires nationaux de métrologie et les Comités consultatifs. Une discussion approfondie a également eu pour sujet l'« approche fondée sur l'évaluation des risques pour l'examen des CMCs ».

M. Henson apporte des précisions en ajoutant que, lors de la réunion, il a été demandé de recueillir des retours d'expérience concernant l'utilisation de l'approche fondée sur l'évaluation des risques pour l'examen des CMCs déjà mise en place par le CCQM, le CCT et le CCEM. Il enjoint le CIPM à demander aux présidents de ces trois Comités consultatifs de fournir des exemples succincts de l'approche qu'ils ont adoptée et d'inviter les autres Comités consultatifs, ainsi que les organisations régionales de métrologie, à examiner comment ils pourraient mettre en œuvre une approche similaire. Les exemples devront être envoyés à M. Henson qui les rassemblera. Les exemples ainsi fournis seront transmis au CIPM, au JCRB et aux présidents des Comités consultatifs préalablement à la réunion des présidents des Comités consultatifs en juin 2017.

Le président du CIPM rappelle qu'une discussion a concerné la manière dont les organisations régionales de métrologie prévoient de disséminer le kilogramme une fois qu'il sera redéfini. Il fait consensus qu'elles espèrent qu'un artefact existant sera utilisé, même si les balances du watt des laboratoires nationaux de métrologie pourraient également servir pour assigner une valeur aux artefacts des laboratoires nationaux de métrologie des organisations régionales de métrologie.

Le président termine sa présentation en indiquant que les présidents des organisations régionales de métrologie considèrent qu'il est nécessaire de continuer à organiser ce type de réunions.

Décision CIPM/105-11 Le CIPM requiert que lui soit transmise une brève description de l'« approche fondée sur l'évaluation des risques pour l'examen des CMCs » adoptée par le CCQM, le CCEM et le CCT et demande à ces Comités consultatifs de fournir des exemples que les autres Comités consultatifs pourront étudier. Le CIPM demande aux présidents de ces trois Comités consultatifs de soumettre des exemples en amont de la réunion des présidents des Comités consultatifs (12 et 13 juin 2017).

105^e SESSION DU CIPM – DEUXIÈME JOUR – 27 OCTOBRE 2016

Le président accueille les membres du CIPM pour la deuxième journée de réunion à laquelle participent également Mme Arias, Mme Fang, M. Henson, M. Los Arcos, Mme Picard, M. Quinn, M. Stock et M. Wielgosz.

12. 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 présente de façon synthétique le programme de comparaisons dans le domaine de l'électricité en 2016. Les préparatifs de la comparaison de capacité organisée au sein du CCEM (CCEM-K4) ont commencé. Le BIPM sera le laboratoire pilote de cette comparaison dont le protocole a été finalisé. La comparaison commencera début 2017 avec les participants suivants : le LNE, METAS, le NIM, le NIST, le NMIA, le NPL, la PTB et le VNIIM. Deux comparaisons sur site d'étalons de tension à effet Josephson et d'étalons de résistance de Hall quantifiée ont été prévues cette année. La comparaison d'étalons de tension à effet Josephson (BIPM.EM-K10) avec le laboratoire national norvégien, JV, s'est révélée infructueuse car l'étalon de JV n'a pas fonctionné correctement lorsqu'il a été connecté à l'étalon de tension à effet Josephson du BIPM, si bien qu'aucun résultat n'a été publié. La comparaison planifiée de résistances de Hall quantifiées (BIPM.EM-K12) a été préparée avec METAS (Suisse) pour être lancée en septembre 2016 mais a dû être ajournée à la demande de METAS. Les comparaisons bilatérales suivantes ont été effectuées : étalons de tension à diode de Zener (BIPM.EM-K11) avec le DEFNAT (Tunisie) ; étalons de résistance (BIPM.EM-K13) avec le SMD (Belgique) ; et étalons de capacité (BIPM.EM-K14) avec le NMISA (Afrique du Sud), le NIS (Égypte) et le NSAI (Irlande). Le premier essai d'une nouvelle comparaison d'étalons de tension à effet Josephson en courant alternatif a été réalisé au CENAM (Mexique) en 2016 : les résultats sont encourageants avec une différence relative inférieure à 1 ppm et une incertitude de 0,3 ppm à 7 V rms, 50 Hz ; un futur programme de comparaisons sera donc organisé.

Le travail sur le condensateur calculable se poursuit. Cet équipement sera utilisé pour mesurer la valeur de la constante de von Klitzing à l'aide d'une technique électrique directe, le but étant d'obtenir l'incertitude la plus faible jamais atteinte. Cette valeur sera utile pour la future mise en pratique des unités électriques. Un nouveau laser asservi à l'aide d'une cellule d'iode a été construit en 2016 : il présente une bonne répétabilité de l'ordre de 1×10^{-8} . La première série de mesures montre un écart de 0,26 ppm par rapport à la valeur escomptée en raison d'un alignement imparfait des électrodes. Pour remédier à ce défaut d'alignement, une nouvelle sonde de haute exactitude a été construite permettant d'aligner les électrodes principales avec une exactitude submicrométrique. Une nouvelle série de mesures devrait être effectuée dans les mois à venir, avec une incertitude cible de 1×10^{-8} .

Dans le domaine des masses, le prototype en platine iridié n° 110 destiné au NIM (Chine) a été achevé en 2016 et la fabrication du prototype n° 111 pour le KRISS (République de Corée) est en cours. Une pile de huit disques en platine iridié a été fabriquée pour le NPL (Royaume-Uni) à l'aide du matériau fourni par le laboratoire britannique. L'étalonnage de prototypes en platine iridié a été effectué pour la PTB (Allemagne) et le SCL (Hong-Kong). Des prototypes en acier inoxydable ont été étalonnés pour le

CESMEC (Chili), le NMCI (Iran), le MIRS (Slovénie) et le VSL (Pays-Bas).

Deux articles sur la campagne extraordinaire d'étalonnage avec le prototype international du kilogramme ont été publiés dans *Metrologia* en 2016^{7,8}. Une étude pilote du Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées (CCM) est en cours : son objectif est de tester l'uniformité des futures réalisations du kilogramme traçables à différentes réalisations primaires (balances du watt/Kibble, XRCD), de tester la continuité entre la réalisation actuelle du kilogramme et celles à venir, et de valider les projets de dissémination. Cette étude pilote figure dans la feuille de route élaborée par le CCM et le Comité consultatif des unités (CCU) pour redéfinir le kilogramme et le BIPM en est le laboratoire pilote. La condition pour participer à cette étude pilote était la suivante : $u_r(1 \text{ kg}) < 2 \times 10^{-7}$, $u < 200 \mu\text{g}$. On compte cinq participants : le LNE, le NIST et le CNRC qui disposent de balances de Kibble, ainsi que le NMIJ et la PTB qui disposent de sphères AVO28. À l'heure actuelle, le BIPM a terminé ses mesures et les étalons ont été retournés aux laboratoires nationaux pour une dernière vérification de leur stabilité. Le rapport de l'étude pilote est en cours de préparation : les résultats sont satisfaisants et cohérents avec ceux de la détermination de la constante de Planck (h).

Concernant l'ensemble d'étalons de masse de référence, les systèmes de stockage dans l'air, l'azote ou l'argon sont pleinement opérationnels. Tous les étalons sont désormais en place dans leur caisson, avec vérification régulière de la masse et analyse en continu du débit de gaz. Le réseau de stockage dans le vide n'est pas encore opérationnel mais les étalons sont prêts et ont été étalonnés dans l'air. Tous les étalons ont été comparés au prototype international du kilogramme en 2014 puis aux étalons voyageurs au cours de l'étude pilote du CCM.

Désormais, la balance du watt a été de nouveau assemblée avec un nouveau support ouvert permettant d'accéder plus facilement à ses éléments pour effectuer un alignement exact. Un nouvel interféromètre a permis de réduire le bruit affectant la mesure de la vitesse et le nouvel aimant aligné avec exactitude a été installé. L'incertitude actuellement obtenue est de $\sim 3 \times 10^{-6}$ et l'incertitude cible qu'il est prévu d'atteindre au premier semestre de 2017 est de $\sim 1 \times 10^{-7}$. Les résultats de mesure continueront à être améliorés en perfectionnant l'alignement, en réduisant le bruit lors de la mesure des forces et en utilisant une masse plus importante pour améliorer le rapport signal sur bruit et, ensuite, en faisant fonctionner la balance dans le vide. M. Stock termine sa présentation en saluant le travail que les membres de son département, un détaché du NIM (Chine) et un post-doctorant de l'Université de Tsinghua (Chine), ont accompli sur la balance du watt.

Le président du CIPM remercie M. Stock pour son rapport et demande s'il y a des questions. La question est posée de savoir si l'incertitude actuellement obtenue avec la balance du watt est évaluée à partir du fonctionnement de l'équipement dans l'air. M. Stock confirme que c'est le cas et qu'un test a été effectué dans le vide. La balance du watt a bien fonctionné dans le vide mais le fonctionnement du support mécanique de l'aimant a suscité quelques problèmes en raison de différence de pressions. Des modifications appropriées ont été apportées à la structure de soutien de l'aimant et elles seront intégrées à la balance du watt. Il est demandé à M. Stock s'il y a une différence entre l'absorption de gaz à la surface des étalons en platine iridié et des sphères en silicium lorsqu'ils sont comparés dans l'air plutôt que dans le vide. M. Stock confirme qu'il y a une différence mais que c'est surtout la qualité de la surface de finition qui a une influence, ce qui fait l'objet d'une étude. Les différences concernant le platine iridié entre les mesures dans l'air et le vide sont typiquement de 3 à 5 μg et celles pour les sphères en silicium sont plus élevées, puisqu'elles présentent une plus grande surface, mais l'effet reste modéré. M. Quinn demande ce qu'il se passera si l'on découvre que les sphères en silicium ont une stabilité de 1×10^{-9} : elles pourraient en effet avoir une masse plus stable que la valeur absolue mesurée et par

⁷ de Mirandes E., Barat P., Stock M., Milton M.J.T., Calibration campaign against the international prototype of the kilogram in anticipation of the redefinition of the kilogram, part II: evolution of the BIPM as-maintained mass unit from the 3rd periodic verification to 2014, *Metrologia*, 2016, **53**(5), 1204-1214.

⁸ Davis R., Barat P., Stock M., A brief history of the unit of mass: continuity of successive definitions of the kilogram, *Metrologia*, 2016, **53**(5), A12-A18.

conséquent elles auraient une meilleure stabilité que celle obtenue avec les balances du watt. M. Stock répond que la situation est identique pour les étalons en platine iridié qui sont plus stables que les balances du watt et que cette situation n'est pas nouvelle. Il ajoute que les étalons en platine iridié ont une meilleure stabilité que la reproductibilité actuelle des balances du watt qui présentent des incertitudes moyennes de quelques 10^{-8} , alors que les étalons en platine iridié ont une stabilité de l'ordre de 1×10^{-9} sur plusieurs années. La stabilité à long terme des sphères en silicium semble être très satisfaisante mais reste à prouver. M. Richard ajoute que si l'on découvre que les sphères sont très stables, cela sera un avantage dans le sens où il sera possible d'avoir un ensemble d'étalons de masse qui sera meilleur que celui disponible aujourd'hui.

Comité consultatif d'électricité et magnétisme (CCEM)

M. Rietveld, président du CCEM, présente les activités du CCEM en 2016. Il rappelle que la balance du watt a été renommée « balance de Kibble » et souligne le travail important qui a été accompli pour obtenir avant le 1^{er} juillet 2017 de nouvelles valeurs de h à l'aide de balances du watt. Le Groupe de travail du CCEM sur les propositions de modifications du SI a révisé la mise en pratique des unités électriques et a préparé des directives concernant l'application du SI révisé pour les laboratoires nationaux de métrologie et l'industrie. Le Groupe de travail est en lien avec le CCU concernant la promotion du SI révisé. Le CCEM a réalisé un certain nombre d'activités relatives à l'examen du CIPM MRA, notamment en fournissant des données au sous-comité chargé de l'examen du CIPM MRA et en discutant de la mise en œuvre des recommandations faites lors de l'examen du CIPM MRA. M. Rietveld a en particulier suivi la mise en place de la nouvelle approche fondée sur l'évaluation des risques pour l'examen inter-régional des CMCs.

Trois comparaisons de longue durée du CCEM ont été achevées en 2016 et le CCEM a examiné le statut des comparaisons en cours. Des préparatifs ont commencé concernant la comparaison de mesures de capacité (CCEM-K4) comme décrit précédemment.

La prochaine réunion du CCEM en mars 2017 comprendra une session technique d'une journée consacrée aux futurs défis de la métrologie électrique.

M. Rietveld présente les conclusions d'un exercice de consultation effectué par le CCEM concernant la date de mise en œuvre du SI révisé. Les laboratoires n'ont pas exprimé de préférence marquée pour que le SI révisé entre en vigueur immédiatement lors de l'adoption d'une résolution sur le sujet par la CGPM. Le CCEM recommande par conséquent une date de mise en œuvre quelque temps après la réunion de la CGPM. Il rappelle au CIPM que le SI révisé aura un impact en métrologie électrique : il y aura en effet un changement d'amplitude puisque les valeurs du « nouvel SI » pour R_K (h/e^2) et K_J ($2e/h$) seront différentes des valeurs conventionnelles de 1990 actuellement utilisées. Il note que le fait de reporter la date de mise en œuvre du SI révisé permettra d'éviter de préjuger de la décision de la CGPM ; il évoque brièvement les différentes options telles que le 1^{er} janvier 2019, la Journée mondiale de la métrologie (le 20 mai), ou encore le jour de la prise de décision par la CGPM mais avec une mise en œuvre effective pour la communauté de l'électricité le 1^{er} janvier 2019. Cette dernière option prend en considération le fait que la métrologie électrique ne suit pas le SI mais utilise la réalisation pratique de 1990 des unités électriques. Ainsi, la date de mise en œuvre du SI révisé pour le CCEM n'est pas nécessairement liée à la date où la CGPM prendra sa décision. La date de mise en œuvre du SI révisé fera l'objet d'une discussion au point 24 de l'ordre du jour.

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

M. Richard, président du CCM, fait un compte rendu sur les progrès effectués par rapport à la feuille de route du CCM et du CCU concernant la redéfinition du SI. Il rappelle que M. Stock a déjà évoqué l'étude pilote visant à tester l'uniformité des futures réalisations du kilogramme traçables à différentes réalisations primaires. Un numéro de *Metrologia* intitulé « *Focus on Realization, Maintenance and Dissemination of the Kilogram* » est en cours de préparation et neuf articles ont été publiés sur le site internet du BIPM. Il conclut sa présentation en indiquant que les travaux prévus dans la feuille de route sont effectués dans les délais requis et que le CCM réexaminera la feuille de route ainsi que les conditions requises pour redéfinir les unités du SI lors de sa prochaine réunion en mai 2017. Il ajoute qu'il a fait une présentation sur la révision du SI et, en particulier, sur la redéfinition du kilogramme au Japon en février 2016 à l'invitation de M. Usuda. M. Usuda précise que la présentation de M. Richard a été très appréciée et que près de 200 participants, venant principalement de l'industrie, ont participé au séminaire.

Le directeur du BIPM observe que si la date de mise en œuvre du nouvel SI approuvée est celle de la Journée mondiale de la métrologie de 2019, il sera peut-être nécessaire d'élaborer une nouvelle feuille de route concernant la promotion du nouvel SI.

Comité consultatif de photométrie et radiométrie (CCPR)

M. Usuda, président du CCPR, annonce que Mme Viallon a été nommée secrétaire exécutive du CCPR à compter du 1^{er} janvier 2016 et que le CCPR et ses Groupes de travail se sont réunis au BIPM du 19 au 23 septembre 2016. Les prochaines réunions des Groupes de travail auront lieu du 10 au 12 juin 2017 à Tokyo (Japon), juste avant la conférence NEWRAD, et la prochaine réunion du CCPR est prévue en 2018. M. Usuda a examiné la liste des membres actuels du CCPR et il note que le SCL (Hong-Kong, Chine) a demandé à avoir le statut d'observateur. Un délégué de SASO (Arabie saoudite) a participé à la 23^e réunion du CCPR en tant qu'invité et a présenté le travail effectué dans le laboratoire national en photométrie et en radiométrie.

Le Groupe de travail du CCPR sur les CMCs a tenu un atelier sur l'examen des CMCs lors de ses réunions de septembre 2016, dans le cadre de sa contribution à l'examen du CIPM MRA. Les conclusions et les principaux points qui en ressortent ont été transmis au Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur la mise en œuvre des recommandations établies lors de l'examen du CIPM MRA. Deux sous-groupes de travail ont été mis en place afin pour examiner les documents à fournir en vue de l'acceptation de CMCs et pour harmoniser le processus d'examen des CMCs. Afin d'assurer un examen homogène et cohérent des CMCs, le mandat du président du Groupe de travail sur les CMCs a été prolongé à quatre ans au lieu de deux.

Le travail du CCPR concernant la révision du SI a consisté à commenter le projet actuel de 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, en recommandant en particulier que l'Annexe 3 (sur les grandeurs physiologiques) soit incluse.

M. Usuda conclut son rapport en précisant qu'il a fait une présentation lors d'un atelier régional de l'Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) intitulé « *Measurement Challenges in Renewable Energy and Climate Science* » à Beijing (Chine) le 29 octobre 2015.

13. RAPPORTS DU DÉPARTEMENT DE LA CHIMIE DU BIPM, DE L'ATELIER BIPM/AMA, DU JCTLM ET DU CCQM

Département de la chimie du BIPM

M. Wielgosz rappelle que le Département de la chimie a bénéficié d'un nombre significatif de détachements ainsi que du solide appui des laboratoires nationaux de métrologie en 2016 : le département a accueilli neuf scientifiques invités, ce qui correspond à 38 hommes-mois de travail. Il remercie les laboratoires nationaux de métrologie qui ont envoyé ces détachés au BIPM. Le département gère 12 comparaisons clés sur la période couverte par le programme de travail et la comparaison clé sur les étalons de dioxyde de carbone dans l'air aux niveaux ambiant et urbain (CCQM-K120) a commencé en 2016 avec 43 bouteilles de gaz à analyser soumises par les laboratoires nationaux de métrologie participants. C'est la comparaison la plus importante jamais menée par le département.

M. Wielgosz indique que dans le domaine des comparaisons d'étalons primaires de molécules organiques, de nombreux laboratoires nationaux utilisent des techniques de résonance magnétique nucléaire quantitative (qNMR) pour l'analyse de l'acide folique et de la valine. Depuis que le BIPM dispose de son propre appareil de résonance magnétique nucléaire quantitative, de nombreux détachés de laboratoires nationaux de métrologie sont venus au BIPM pour travailler dans ce domaine. Le BIPM et le NMIJ (Japon) ont collaboré sur un projet visant à développer des étalons universels pour la résonance magnétique nucléaire quantitative. Six matériaux d'étude ont été choisis et le BIPM devrait publier les méthodes décrivant comment les étalons pourront être utilisés comme des étalons internes lors d'une mesure par résonance magnétique nucléaire quantitative.

Le BIPM a également collaboré avec le NIM dans le domaine des comparaisons d'étalons de molécules de grande taille. Un atelier commun a été organisé à Chengdu (Chine) du 1^{er} au 3 juin 2016 : 70 présentations ont été données devant plus de 450 participants. L'atelier comprenait des sessions sur les sujets suivants : méthodes avancées pour la caractérisation de substances protéiques et peptidiques et le contrôle de leur qualité, normes et progrès concernant les diagnostics fondés sur les substances protéiques et peptidiques, avancées et défis concernant les étalons et la recherche pour les dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro*. Le gouvernement chinois prévoit d'organiser de nouveau cet atelier en 2018 et d'accueillir les Groupes de travail du CCQM. M. Wielgosz évoque le peptide C, l'une des molécules de grande taille que le département étudie, et explique quel est son rôle dans la mesure de l'insuline. Le BIPM et le NIM (Chine) ont mené la première comparaison de mesure d'un peptide C, ce qui a impliqué de quantifier 70 impuretés. Des détachés du LNE (France) et du HSA (Singapour) ont étudié si la calcitonine et l'hepcidine pouvaient constituer des matériaux d'étude pour de futures comparaisons.

Le travail effectué par le Département de la chimie a mené à des discussions avec la communauté du JCTLM en ce qui concerne l'évolution des hiérarchies d'étalonnage pour la mesure du peptide C. Des matériaux purs et des méthodes de référence traçables au SI sont désormais disponibles. Le département, en association avec l'École de médecine de l'Université du Missouri (USA), le NMIJ, le NIM et le NIBSC (Royaume-Uni), étudie comment effectuer la transition entre les hiérarchies d'étalonnage du peptide C et prévoit de rédiger un article à ce sujet. Cela aura un impact direct sur l'industrie car la compatibilité des résultats de mesure de routine escomptés sera améliorée.

Dans le domaine des gaz, deux articles ont été publiés sur les mesures des sections efficaces d'absorption de l'ozone et un sous-groupe de travail est en train d'être mis en place par le Groupe de travail du CCQM sur l'analyse des gaz pour convenir d'une valeur à utiliser pour les mesures de l'ozone troposphérique. Comme mentionné précédemment, le département a commencé à travailler sur la comparaison clé sur les étalons de dioxyde de carbone dans l'air aux niveaux ambiant et urbain (CCQM-K120) avec

43 bouteilles de gaz à analyser soumises par les laboratoires nationaux de métrologie participants. En même temps, un nouveau système manométrique pour la mesure des fractions molaires de dioxyde de carbone dans l'air est en train d'être assemblé ; il est fondé sur des mesures de pression, volume et température et il a été mis au point avec l'aide de SP (Suède) et du NIST. Cet équipement sera utilisé dans la comparaison clé CCQM-K120 puis dans les futures comparaisons de CO₂, ainsi que comme étalon de référence du BIPM permettant aux laboratoires nationaux de métrologie d'envoyer au BIPM leurs propres étalons de CO₂ pour des comparaisons bilatérales. Lors d'une mesure exacte du CO₂ par une méthode spectroscopique, il est important de connaître le rapport isotopique de l'échantillon car ces méthodes sont sensibles aux isotopologues individuels du CO₂. Une stratégie d'étalonnage a été développée pour mesurer avec exactitude les isotopes $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{18}\text{O}$ du CO₂ dans l'air par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) et spectroscopie infrarouge à rapport isotopique ; un article à ce sujet rédigé en collaboration avec l'Université de Wollongong (Australie) est en cours de préparation. Il est prévu d'organiser une comparaison clé des rapports isotopiques du CO₂ en 2020 en collaboration avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Des échantillons de référence seront préparés au BIPM à l'aide du générateur de mélanges de gaz de référence pour les isotopes stables (SIRM-GEN). La collaboration avec l'AIEA se poursuit. M. Wielgosz indique qu'il co-présidera plusieurs sessions d'un Comité technique de l'AIEA sur le développement de matériaux de référence pour les isotopes stables qui se tiendra du 21 au 25 novembre 2016. M. Wielgosz présente brièvement la comparaison clé CCQM-K90 de mesure de fractions molaires de formaldéhyde. La stabilité des étalons requiert un contrôle continu d'une durée de deux ans pour obtenir des résultats qui, jusqu'à présent, se sont avérés très encourageants.

Le travail concernant le Programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances a commencé au Département de la chimie par une réunion préalable le 15 avril 2016 afin de discuter de la métrologie des mycotoxines. Participaient à cette réunion huit laboratoires nationaux de métrologie et deux organisations internationales afin d'examiner quelles mycotoxines étudier et comment organiser le programme. Il a été convenu, afin de mesurer les mycotoxines avec exactitude, qu'il était nécessaire de disposer d'étalons et que le BIPM assumerait cette responsabilité, avec l'aide du NIM qui a mis à disposition des experts pour développer des méthodologies concernant la caractérisation des matériaux. En 2017, cinq laboratoires nationaux de métrologie enverront des scientifiques au BIPM dans le cadre du renforcement des capacités et de la formation. Ces scientifiques utiliseront les connaissances acquises au BIPM pour disséminer des services lorsqu'ils retourneront dans leur laboratoire. M. Wielgosz note que la mise en place du Programme de renforcement des capacités a modifié la façon de travailler dans les laboratoires : le BIPM mène non seulement des comparaisons qui permettent aux laboratoires nationaux de métrologie de démontrer leurs compétences techniques mais il les aide aussi à développer leurs aptitudes techniques.

Au début de 2016, le BIPM a développé un programme dans le domaine de la métrologie pour l'air pur qui entre dans le cadre du Programme de renforcement des capacités et qui répond à des demandes formulées par le CENAM (Mexique) et la PTB. L'accent est mis sur l'utilisation de la méthode FTIR pour l'analyse et l'assignation de valeur pour les étalons de gaz pour le contrôle de la qualité de l'air et pour les étalons de gaz à effet de serre. M. Wielgosz indique que la méthode FTIR est une technique versatile et exacte mais que pour pouvoir être mise en place, elle requiert des compétences spécialisées concernant le réglage du spectre. Le BIPM bénéficie du savoir nécessaire pour former des scientifiques dans ce domaine et un détaché du CENAM a passé six mois dans le département afin d'apprendre à utiliser la méthode FTIR pour la métrologie des gaz : les connaissances ainsi acquises seront utilisées au CENAM et seront transférées à d'autres laboratoires nationaux de métrologie.

M. Wielgosz termine sa présentation en précisant que le Département de la chimie accueillera 16 scientifiques invités en 2017, ce qui équivaudra à 69 hommes-mois de temps de travail, et qu'un nombre croissant de ces visites sont financées par des fonds externes.

Le secrétaire remercie M. Wielgosz et ouvre la discussion. La question est posée de savoir s'il est nécessaire d'avoir des résolutions très élevées pour distinguer les différents isotopes du CO₂. M. Wielgosz répond qu'il est possible d'utiliser la spectroscopie de masse ou des techniques optiques telles que les lasers haute résolution permettant la sélection d'une seule raie d'absorption. En utilisant un spectromètre FTIR, il est possible de travailler à une plus faible résolution tout en s'adaptant à la bande d'absorption comprenant les spectres à haute résolution des isotopologues individuels.

Des éclaircissements sont demandés quant à la raison pour laquelle le Département de la chimie collabore avec l'AIEA sur la comparaison clé des rapports isotopiques du CO₂ car cela semble être une question relative aux rayonnements ionisants. M. Wielgosz répond que cette collaboration porte sur des isotopes stables, ce qui n'entre pas dans le champ des rayonnements ionisants. L'AIEA, qui est membre du CCQM, mène un programme de longue date sur les matériaux de référence pour les isotopes stables. Les mesures des rapports isotopiques du carbone ($\delta^{13}\text{C}$) sont utilisées pour de nombreuses applications dont la surveillance des taux de CO₂ ; dans ce cas, le matériau primaire de référence (maintenu par l'AIEA) est un carbonate et le CO₂ est libéré à l'aide d'acide phosphorique. Le BIPM et des laboratoires nationaux de métrologie sont impliqués dans ce programme car des mesures optiques sont utilisées pour mesurer les faibles concentrations de CO₂ dans l'air : cela requiert d'avoir recours à des étalons de gaz CO₂ dans l'air en bouteilles à haute pression, domaine dans lequel le Département de la chimie dispose d'une expérience spécifique.

Il est demandé si des matériaux (matrices) de référence certifiés sont actuellement disponibles pour les mycotoxines. M. Wielgosz répond qu'il en existe, particulièrement en Europe. Il ajoute que le Programme de renforcement des capacités ne concerne pas la production de matériaux mais consiste à transférer des capacités et des connaissances techniques aux pays en développement. Le programme sur les mycotoxines que le BIPM met en place permettra aux pays en développement de produire leurs propres matériaux de référence à l'aide des compétences techniques qu'ils auront acquises. Il ajoute que le programme vise à mesurer les mycotoxines mais non à empêcher la contamination car ce travail relève d'autres organisations. M. Liew ajoute que le programme sur les mycotoxines, en lien avec la sécurité alimentaire, a particulièrement attiré l'attention de la région Asie-Pacifique. L'Asia Pacific Metrology Programme (APMP) et la Coopération économique Asie-Pacifique (APEC) collaborent pour organiser un atelier sur le sujet en novembre 2016 et M. Wielgosz sera l'un des principaux orateurs.

M. Quinn rappelle les discussions originelles qui se sont tenues avec l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ainsi que les difficultés techniques qui ont été soulevées concernant l'utilisation des unités SI pour les mesures de produits biologiques. Il constate avec plaisir les progrès effectués et ajoute que c'est une avancée majeure pour les soins de santé. M. Wielgosz en convient et ajoute qu'un article commun est en cours de préparation, notamment avec le National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC). M. Wielgosz ajoute qu'il sera nécessaire de convaincre les fabricants d'instruments de l'intérêt d'utiliser pour leurs étalonnages non pas un matériau de l'OMS mais un autre matériau, plus onéreux et impliquant une hiérarchie d'étalonnage plus complexe mais traçable au SI. L'avantage du nouveau peptide C sérique est qu'il permet d'harmoniser les étalonnages effectués à l'aide de kits, ce que l'ancien système ne permettait pas : par le passé, différents kits donnaient des résultats différents.

M. May salue le travail du Département de la chimie. Il pense que le rôle du CIPM devrait être d'évaluer l'impact des programmes avec l'aide de groupes consultatifs qui donneraient des orientations concernant les futurs programmes et qui étudieraient leur pertinence technique et leur impact. Selon le directeur, le CCQM a ce rôle de conseil. M. Wielgosz ajoute que l'éventail de sujets couvert par le Département de la chimie est bien défini et qu'il s'agit avant tout d'optimiser l'impact de son travail. Il rappelle que chaque sujet proposé est étudié en profondeur puis qu'il fait l'objet d'une discussion au sein du CCQM avant qu'un travail puisse être entrepris ; il ajoute que les activités du Département de la chimie sont alignées sur la stratégie du CCQM. M. May précise qu'il demandait seulement au CIPM s'il était satisfait par rapport au fait que le CCQM donne des orientations concernant le programme de travail du BIPM

dans le domaine de la chimie ou si le CIPM souhaitait être davantage impliqué. Le président conclut en déclarant que la performance du Département de la chimie se mesure par le succès dont bénéficie son programme de chimie.

M. Wielgosz précise qu'il est également responsable des services informatiques du BIPM : il informe le CIPM que le système informatique actuel devrait arriver en fin de vie en 2022. Le développement en 2017 du Plan stratégique devrait en tenir compte.

Atelier BIPM/AMA

M. Wielgosz rend compte du symposium du BIPM et de l'Agence mondiale antidopage (AMA) qui s'est tenu au BIPM les 28 et 29 septembre 2016. Il commence par citer quelle est la vision de l'AMA : « Un monde où tous les sportifs peuvent évoluer dans un environnement sans dopage. », ainsi que sa mission : « mener un mouvement mondial pour un sport sans dopage. » L'AMA, fondée en 1999, est financée à 50 % par le Comité international olympique (CIO) et à 50 % par les autorités publiques et gouvernementales. L'AMA supervise l'application du Code mondial antidopage qui met en œuvre les normes internationales concernant les contrôles, les autorités d'usage à des fins thérapeutiques, la liste des substances et des méthodes interdites, et les travaux des laboratoires. L'AMA comprend l'importance de disposer de mesures exactes, ce qui se reflète dans ses normes internationales destinées aux laboratoires.

Le BIPM est en lien depuis de nombreuses années avec l'AMA par le biais du groupe d'experts Laboratoires dont M. Westwood est membre depuis 2009. Cette collaboration a amené l'AMA à demander au BIPM d'organiser un atelier commun, financé par l'AMA. Au cours de ce symposium, les laboratoires nationaux de métrologie ont fait des présentations qui ont mis en lumière les activités qu'ils mènent afin d'étayer l'analyse antidopage. Les laboratoires de métrologie travaillent ainsi sur les thèmes suivants : les matériaux de référence certifiés pour le contrôle du dopage aux stéroïdes et les tests de dopage génétique au NMIA (Australie) ; les procédures de référence pour le dosage des isoformes de l'hormone de croissance humaine (hGh) à la PTB (Allemagne) ; les matériaux de référence certifiés pour la spectrométrie de masse des rapports isotopiques et le soutien apporté aux laboratoires pour les tests de contrôle antidopage lors des Jeux olympiques à l'INMETRO (Brésil) ; les matériaux de référence certifiés du NIST (SRM) pour la détermination du facteur de croissance analogue à l'insuline de type 1 (IGF-1, un marqueur de l'hGH) au NIST (États-Unis).

Le symposium a permis d'établir une série de recommandations qui ont été publiées sur le site internet du BIPM.

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

M. Wielgosz commence par saluer le travail de Mme Maniguet sur la base de données du JCTLM. Le JCTLM a été réorganisé de sorte qu'il compte désormais deux groupes de travail : le Groupe de travail sur la base de données du JCTLM et le Groupe de travail sur l'éducation et la promotion de la traçabilité en médecine de laboratoire. Ce dernier a été mis en place à la demande de l'International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) afin de démontrer la valeur de la traçabilité en médecine de laboratoire comme moyen de réduire la variabilité entre les méthodes et de promouvoir une amélioration des résultats cliniques pour une meilleure sécurité des patients. Le Groupe de travail sur l'éducation et la promotion de la traçabilité en médecine de laboratoire a été chargé d'un certain nombre de tâches, parmi lesquelles celle d'élaborer un glossaire de termes permettant d'expliquer ce qu'est la traçabilité en médecine de laboratoire en proposant une version plus facilement compréhensibles des définitions officielles du VIM. L'IFCC a obtenu un financement externe pour créer un site internet consacré à la traçabilité en médecine de laboratoire qui aura un lien vers la base de données du JCTLM. Ce site sera maintenu et financé par l'IFCC. M. Wielgosz ajoute que le statut de membre du JCTLM a été réorganisé afin de distinguer les membres

nationaux et régionaux et les parties prenantes.

Le JCTLM travaille en conformité avec un ensemble de normes ISO (ISO 17511:2003, ISO 15193:2009, ISO 15194:2009, ISO 18152:2003 et ISO 15195:2003). M. Wielgosz est responsable de la révision de la norme ISO 15195⁹, elle-même liée à la norme ISO/IEC 17025:2005. La révision actuelle de la norme ISO/IEC 17025:2005 a impliqué des changements significatifs qui auront un impact sur ISO 15195, qui est spécifiquement rédigée pour les laboratoires d'étalonnage en médecine de laboratoire. Il faut donc attendre que la révision de la norme ISO/IEC 17025:2005 soit parvenue à un niveau stable avant de pouvoir terminer le travail de révision de la norme ISO 15195.

La base de données du JCTLM croît de façon constante et compte, en octobre 2016, 293 matériaux de référence certifiés, 180 méthodes de référence et 146 services de mesure de référence. M. Wielgosz présentent des graphiques montrant la croissance de la base de données entre 2010 et 2016.

Le président remercie M. Wielgosz et demande s'il y a des questions. Il est suggéré de réfléchir à la situation aux États-Unis car les laboratoires américains ne sont pas bien représentés au JCTLM. M. Wielgosz répond que les États-Unis comptent bien des laboratoires de mesure de référence. Un laboratoire doit être accrédité pour figurer dans la base de données du JCTLM. Il existe autant d'opinions différentes que de pays concernant le rapport coûts / bénéfices de l'accréditation et nombre de laboratoires américains n'ont pas fait la démarche d'être accrédités. M. May apporte un éclaircissement en précisant que de nombreux laboratoires aux États-Unis travaillent pour des clients américains qui ne requièrent pas qu'ils soient accrédités : par conséquent, il n'existe pas d'intérêt économique pour ces laboratoires de faire les investissements nécessaires pour être accrédités.

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

M. May, président du CCQM, présente les activités du CCQM depuis le rapport de 2015 et évoque de façon générale ses membres, ses réunions et la structure organisationnelle de ses groupes de travail. Le CCQM compte 6 224 CMCs en chimie et biologie au 14 octobre 2016 : près de 51 % étaient des services liés aux matériaux de référence certifiés, 25 % des services d'étalonnage et 24 % la combinaison des deux. Au total, 225 comparaisons clés du CCQM ont été enregistrées dans la base de données du BIPM sur les comparaisons clés (KCDB) depuis 1999, ainsi que 176 études pilotes. M. May précise que les études pilotes sont considérées comme un travail de laboratoire où les participants explorent de nouvelles approches de mesure ; elles sont généralement effectuées avant le commencement d'une comparaison clé. Cette approche permet d'utiliser des méthodes évaluées de façon critique et a favorisé l'accroissement des connaissances.

Le CCQM utilise les comparaisons clés pour évaluer la comparabilité des aptitudes maintenues par les laboratoires nationaux de métrologie afin de fournir leurs services. M. May ajoute que l'objectif est d'être en mesure de comparer les services de différents laboratoires nationaux de métrologie de sorte qu'un laboratoire, par exemple, puisse savoir où obtenir un matériau certifié de référence comparable. M. May décrit comment le CCQM développe sa stratégie en matière de comparaisons clés. Le CCQM continue à mettre en œuvre des approches fondées sur les compétences clés, c'est-à-dire qu'il mène un nombre donné de comparaisons qui ne testent pas les techniques ou méthodes mais le savoir institutionnel et les compétences clés qui sont requises pour offrir des services de mesure fiables aux clients et qui sont reconnues dans le cadre du CIPM MRA.

M. May donne un exemple de stratégies précoces permettant de réduire le nombre de comparaisons clés. La comparaison clé CCQM-K25 sur les polychlorobiphényles (PCB) dans les sédiments présentait un défi particulier car il existe environ 208 congénères de polychlorobiphényles, dont 150 trouvés dans l'environnement. Parmi ces 150 congénères, cinq ont été sélectionnés (PCB 28, PCB 101, PCB 105,

⁹ ISO 15195 « Médecine de laboratoires - Exigences pour les laboratoires réalisant des mesures de référence »

PCB 153 et PCB 170) car chacun présente un défi analytique particulier tel qu'une séparation chromatographique particulière ou encore une volatilité et des concentrations très différentes entre chaque congénère. Ce sous-ensemble de cinq congénères a été utilisé pour formuler une stratégie sur la portée des résultats de cette comparaison clé : les laboratoires qui ont obtenu des résultats de mesure comparables à la valeur de référence de la comparaison clé, pour ces cinq congénères représentatifs, ont ainsi démontré leurs aptitudes à fournir des mesures de référence pour une suite typique de congénères de PCB trouvés dans des sédiments modérément contaminés : fraction massique d'un congénère équivalente approximativement à 5 ng/g (matière sèche). Comme autre exemple, M. May signale que dans l'idéal, un système de référence reconnu au niveau international devrait être établi pour tous les marqueurs importants de l'état santé mais cela n'est pas possible dans un délai raisonnable. Toute substance sérique à analyser qui présente un intérêt comme marqueur de l'état de santé comporte son lot unique de défis. Afin de parvenir à mesurer les aptitudes des laboratoires nationaux de métrologie à fournir des services pour les substances organiques sériques bien définies, le Groupe de travail du CCQM sur l'analyse organique a conduit des études pilotes et des comparaisons clés pour la détermination du cholestérol sérique (CCQM-P6), du glucose (CCQM-P8) et de la créatinine (CCQM-P9). Les deux dernières substances ont été choisies car elles présentent des défis véritablement différents par rapport au cholestérol, ce qui a permis d'avoir une vision plus complète des aptitudes des laboratoires nationaux de métrologie participants. Les résultats de ces trois comparaisons clés constituent la base de l'évaluation des aptitudes de mesure des laboratoires participants pour d'autres métabolites bien définis présents dans le sérum au niveau du µg/g ou plus, sans avoir à conduire réellement une comparaison clé pour tous ces types de substances.

M. May présente la stratégie du CCQM en quatre volets concernant les études relatives aux comparaisons clés adoptées par le Groupe de travail sur l'analyse organique. Volet A : Comparaisons clés testant les compétences fondamentales nécessaires pour fournir des services de mesure aux clients / Volet B : Comparaisons clés évaluant l'équivalence des services de mesure réellement fournis aux clients / Volet C : Études relatives aux comparaisons clés dans des domaines émergents d'intérêt global et d'importance internationale avec une étude pilote correspondante / Volet D : Études d'évaluation de l'aptitude pour les aptitudes de mesure des laboratoires nationaux de métrologie et laboratoires désignés établies dans de nouveaux domaines. M. May indique que l'objectif est que d'autres Groupes de travail du CCQM utilise des approches similaires.

Le CCQM a organisé un atelier le 20 avril 2016 pour traiter de la question des CMCs à large portée. La discussion a porté sur les CMCs qui se chevauchent et, en particulier, sur le cas du document CIPM MRA-D-06¹⁰ qui indique que *le champ métrologique et les responsabilités d'un laboratoire national de métrologie et des laboratoires désignés d'un même État ou d'une même Entité économique doivent toujours être clairement différenciés. Les laboratoires désignés ne peuvent pas déclarer d'aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages qui ont déjà été déclarées dans le cadre du CIPM MRA par d'autres laboratoires participants (que ce soit un laboratoire national ou un laboratoire désigné) du même État ou de la même Entité économique. De ce fait, le domaine de désignation doit être précisé et les CMCs déclarées par les laboratoires désignés doivent être complémentaires (en termes de mesurandes ou d'intervalles de valeurs) et ne doivent pas recouper des CMCs déclarées par d'autres laboratoires désignés ou par le laboratoire national du pays.* Le CCQM a examiné si des exceptions devaient être demandées pour des cas spéciaux. Le CCQM a convenu que la règle générale de non chevauchement des CMCs doit s'appliquer mais qu'un document serait rédigé pour étudier si des « cas spéciaux » pouvaient exister sous certaines circonstances.

Le président remercie M. May pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires. M. Henson indique que le fait d'autoriser des « cas spéciaux » de chevauchements de CMCs s'éloigne de l'approche précédemment adoptée par le CIPM et que cela pourrait avoir des conséquences pour d'autres

¹⁰ CIPM MRA-D-06 « *Designated Institutes participating in the CIPM MRA: Expectations and nomination form* ».

Comités consultatifs, ce qui nécessite une analyse attentive. M. May répond qu'il réfléchira à la question et fera une proposition provisoire au CCQM en avril 2017. La décision prise par le CCQM sera ensuite discutée lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs. Il ajoute qu'il ne souhaite pas que le CCQM mette en œuvre une action qui pourrait avoir un effet néfaste pour d'autres Comités consultatifs.

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

M. Robertsson et Mme Panfilo se joignent à la réunion.

Département des rayonnements ionisants du BIPM

M. Los Arcos présente de façon succincte les ressources du département, ses étalons ainsi que les membres de son personnel dans les domaines de la dosimétrie et de la radioactivité. Il observe que le département a accueilli un détaché du NIST en septembre 2016 qui travaillera jusqu'en février 2017 sur l'extension du Système international de référence (SIR).

M. Los Arcos décrit de façon générale les principales réalisations du programme de travail de 2013 à 2015 dans le domaine de la dosimétrie et des mesures d'activité de radionucléides. Pour ce qui est de la dosimétrie, les principales réalisations en 2016 sont liées aux huit comparaisons en continu : six concernent des étalons nationaux primaires et sont réalisées sur demande au BIPM, et deux sont effectuées sur site dans le laboratoire national ou désigné concerné. Au total, cinq comparaisons d'étalons primaires et douze étalonnages d'étalons nationaux secondaires ont été réalisés et dix rapports de comparaison publiés pour 2016. Une étude pilote menée en collaboration avec la PTB (Allemagne) afin de définir une nouvelle comparaison à venir (BIPM.RI(I)-K9) de dose absorbée dans l'eau D_w dans les faisceaux de rayons x jusqu'à 250 kV est presque achevée. Les résultats seront présentés à la Section I du CCRI en 2017. Un nouveau laboratoire de curiethérapie a été conçu et il a été installé en 2016 en suivant la réglementation de l'Agence de sûreté nucléaire (ASN). C'est un robot qui manipule la source de ^{137}Cs dans ce nouveau laboratoire. Dans le domaine de la dosimétrie des accélérateurs, le BIPM finalise actuellement un accord concernant la comparaison BIPM.RI(I)-K6 de dose absorbée dans l'eau dans les faisceaux aux hautes énergies afin d'avoir accès, pendant 6 à 8 semaines par an, à la plateforme DOSEO de recherche et développement en radiothérapie. Cette plateforme, portée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), est implantée sur le campus du CEA à Saclay. Cet accord permettrait en outre d'offrir une traçabilité directe de D_w aux étalons nationaux secondaires.

Les principales réalisations en 2016 dans le domaine des mesures d'activité des radionucléides comprennent la conception d'un nouveau support pour les ampoules du SIR, ce qui a permis d'améliorer la manipulation en toute sécurité des ampoules et l'efficacité des mesures du SIR. Au total, quatre comparaisons du SIR et deux avec l'instrument de transfert du SIR ont été effectuées et six rapports ont été publiés jusqu'à présent pour l'année 2016. Un projet d'étendre le SIR aux émetteurs β par la méthode de comptage par scintillation liquide est en cours : il bénéficie de l'aide d'un détaché du NIST (septembre 2016 à février 2017) puis d'un détaché du NIM (février 2017 à juillet 2017). Une étude pilote menée de septembre 2016 à juillet 2017 étudie l'extension du SIR aux ^3H , ^{14}C , ^{55}Fe et ^{63}Ni . Les résultats seront présentés à la Section II du CCRI en 2017 afin de finaliser la portée de l'extension du SIR. Cela permettra d'élargir le domaine de la comparaison BIPM.RI(II)-K1 aux émetteurs γ et β .

M. Los Arcos termine sa présentation en évoquant les activités de coordination internationale menées par le département en 2016, ainsi que les articles publiés. Il mentionne en particulier l'article intitulé « Evidence against solar influence on nuclear decay constants »¹¹ (Éléments infirmant toute influence solaire sur les constantes de désintégration nucléaire). Il précise que la question de l'influence solaire est soulevée de temps à autre et qu'elle doit être réfutée, c'est pourquoi cet article deviendra certainement une référence incontournable dans le futur.

Le président remercie M. Los Arcos pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires. Le directeur demande à M. Los Arcos des précisions concernant le contrat avec DOSEO. M. Los Arcos répond que le contrat en est à sa troisième version et qu'il devrait être terminé en novembre 2016. Le directeur ajoute que MM. Ratel et Los Arcos prendront leur retraite en 2017. M. Ratel a mené une longue et brillante carrière au BIPM ; M. Los Arcos, qui a été directeur de département au BIPM pendant une période de changements significatifs, prendra sa retraite en août 2017. C'est la dernière fois qu'il participe à une réunion du CIPM et le président le remercie pour son travail intense et son dévouement en tant que directeur du Département des rayonnements ionisants.

Comité consultatif des rayonnements ionisants (CCRI)

M. Louw, président du CCRI, présente le travail accompli par le CCRI depuis la dernière réunion du CIPM. Au 27 octobre 2016, le CCRI comptait 4 097 CMCs dans le domaine des rayonnements ionisants dans la KCDB, contre 4 026 en 2015. M. Louw précise que les comparaisons des organisations régionales de métrologie ont augmenté de façon significative, passant de 35 à 80, et que c'est un élément à contrôler, en particulier au vu des recommandations établies lors de l'examen du CIPM MRA.

L'organisation du CCRI change. M. Louw observe que, lorsqu'il est devenu président du CCRI, il était devenu clair que les trois sections (I, II et III) créées dans les années 50 avaient un fonctionnement très similaire à celui des Comités consultatifs. Chaque section dispose de son propre Groupe de travail sur les comparaisons clés et de Groupes de travail *ad hoc*, organise des réunions d'une durée une semaine et envoie ses convocations de façon séparée. Les documents d'orientation du CIPM ne font référence qu'aux Comités consultatifs et à leurs Groupes de travail, c'est pourquoi le modèle des sections n'est pas géré de façon appropriée. La solution a été de changer la façon de fonctionner des sections pour qu'elles s'alignent sur celle des Groupes de travail des autres Comités consultatifs. Les sections continueront à conserver le nom de « section » mais seule la réunion plénière du CCRI fera l'objet d'une convocation. Certains des Groupes de travail sur les comparaisons clés seront fusionnés et le Groupe de travail sur les CMCs en collaboration avec les organisations régionales de métrologie sera rationalisé. M. Louw observe que ce Groupe de travail est déconnecté du JCRB et du Groupe de travail sur l'examen du CIPM MRA, c'est pourquoi sa présidence sera assurée à tour de rôle par l'un des présidents des comités techniques sur les rayonnements ionisants des organisations régionales de métrologie. Les réunions des trois sections du CCRI se tiendront de façon simultanée (dans la mesure du possible) au BIPM, avec des sessions communes pour que des présentations puissent être données devant les trois sections, ce qui permettra d'éviter toute duplication du travail.

Les règles pour être membre du CCRI seront modifiées conformément à l'approche convenue par les présidents des Comités consultatifs concernant les règles pour être membre d'un Comité consultatif, telles qu'approuvées par le CIPM. Les laboratoires d'États Membres qui sont membres des trois sections seront invités en premier lieu à devenir membre du CCRI et à participer à sa réunion en juin 2017. M. Louw indique qu'afin de conserver un nombre gérable de membres, il sera demandé à chaque laboratoire de nommer un seul représentant, voire deux dans des cas exceptionnels (notamment du fait de l'existence d'un laboratoire désigné important). Les réunions du CCRI se tiendront sur une durée limitée

¹¹ Pommé S. *et al* (Michotte C.), Evidence against solar influence on nuclear decay constants, *Physics Letters B*, 2016, **761**, 281-286.

de dix jours alors que traditionnellement les réunions du CCRI et des sections avaient lieu sur une vingtaine de jours.

Le CCRI a participé à l'examen du CIPM MRA, notamment en améliorant de façon continue le processus d'examen des CMCs. M. Louw précise qu'il est nécessaire de renforcer la communication entre les sections du CCRI d'une part, et les Comités techniques et Groupes de travail des organisations régionales de métrologie d'autre part. Actuellement, il n'y a pas de lien entre ces entités : cela est également vrai pour les autres Comités consultatifs et des efforts doivent être effectués pour améliorer la situation.

M. Louw ajoute que de nombreuses questions concernant le Département des rayonnements ionisants doivent être traitées, parmi lesquelles le départ à la retraite du directeur du département, la sécurité des sources et le contrat avec DOSEO. Pour ce faire, M. Louw prévoit de créer une Commission consultative sur la stratégie qui comprendrait 6 à 8 experts, dont les présidents des sections du CCRI et des acteurs clés tels que l'AIEA et la PTB. Cette commission rédigera un projet sur la future stratégie en matière de rayonnements ionisants et le soumettra pour discussion au CCRI lors de sa prochaine réunion en juin 2017. Les conclusions du CCRI seront présentées au CIPM lors de sa prochaine réunion et serviront à préparer la stratégie du programme du BIPM dans le domaine des rayonnements ionisants. M. Louw ajoute que tout président de Comité consultatif ou membre du CIPM est bienvenu s'il souhaite participer à cette commission consultative et il invite les membres du CIPM à lui envoyer leurs commentaires.

Le président du CIPM remercie M. Louw pour son rapport et demande s'il y a des questions. Des éclaircissements sont requis quant à la façon pour la commission consultative sur la stratégie de parvenir à rendre compte de ses conclusions avant le délai très bref de juin 2017 compte tenu du départ à la retraite de M. Los Arcos. M. Louw répond que des discussions significatives sur la stratégie se sont déjà tenues, en particulier avec le directeur du BIPM, de sorte que la direction donnée à la stratégie est déjà définie et qu'il faut simplement bénéficier du retour des laboratoires majeurs pour procéder à des ajustements et parvenir à une stratégie approuvée. Il ajoute que des discussions ont déjà commencé au sujet de la description de poste du directeur du Département des rayonnements ionisants et qu'il ne sera pas nécessaire d'attendre que le successeur de M. Los Arcos prenne ses fonctions pour finaliser la stratégie ; certains points peuvent être débattus avant le départ de M. Los Arcos.

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

M. Usuda, président du CCAUV, rappelle quels sont les membres et observateurs du CCAUV. Il indique que le CCAUV s'est réuni du 25 au 27 novembre 2015 et a organisé un atelier afin de célébrer sa dixième réunion. La prochaine réunion est prévue en septembre 2017. M. Usuda rappelle qu'il a participé à la réunion de l'ISO/TC 108/SC 3 « Utilisation et étalonnage des instruments de mesure des vibrations et des chocs » organisée du 11 au 14 avril 2016.

Les présidents des trois groupes de travail du CCAUV ont soumis leurs commentaires et conclusions concernant l'examen du CIPM MRA. Les conclusions ont été résumées dans un document rédigé par le secrétaire exécutif du CCAUV puis elles ont été intégrées à la consultation sur la KCDB 2.0. Le mandat du président du Groupe de travail du CCAUV sur la coordination des organisations régionales de métrologie a été fixé à quatre ans, l'objectif étant que la présidence soit assurée à tour de rôle par les organisations régionales de métrologie pour garantir un examen cohérent des CMCs. Le document de stratégie publié par le CCAUV est en cours de révision et sera approuvé lors de sa prochaine réunion.

Le président remercie M. Usuda pour son rapport qui ne fait l'objet d'aucune question.

Comité consultatif de thermométrie (CCT)

M. Duan, président du CCT, note que le CCT ne s'est pas réuni depuis la précédente session du CIPM. Toutefois, la plupart des groupes et sous-groupes de travail du CCT se sont réunis à Zakopane (Pologne) durant l'« International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science » (TEMPMEKO) 2016 (Symposium international de mesures thermiques et de températures dans l'industrie et la science), qui s'est tenu du 26 juin au 1^{er} juillet 2016. Il ressort de ces réunions que des progrès ont été réalisés pour déterminer la constante de Boltzmann et que les conditions fixées devraient être remplies d'ici juin 2017. Un projet de document sur la redéfinition du kelvin a été rédigé puis soumis au Comité consultatif des unités (CCU) avant d'être publié sur les pages internet consacrées au CCT. Il a également été discuté, au cours de ces réunions, du travail en cours sur les incertitudes des points fixes à haute température et sur les révisions des CMCs.

Le CCT a également achevé la première comparaison de grandeurs thermophysiques (émittance et émissivité spectrales normales, CCT-S1) et plusieurs chapitres de la publication « Guide to the realization of the ITS-90 » (Guide concernant la réalisation de l'ITS-90) ont été publiés. La prochaine réunion du CCT se tiendra les 1^{er} et 2 juin 2017, les réunions des groupes et sous-groupes de travail étant prévues du 29 au 31 mai 2017.

Le président remercie M. Duan pour son rapport qui ne fait l'objet d'aucune question.

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

Département du temps du BIPM

Mme Arias présente les réalisations effectuées lors de la première année du programme de travail de 2016 à 2019. Elle indique que le travail continu du Département du temps comprend le calcul et la dissémination des échelles de temps (UTC, UTCr et TT(BIPM)) ainsi que l'étalonnage des équipements de transfert de temps des laboratoires participants, en collaboration avec les organisations régionales de métrologie, afin d'améliorer l'incertitude de $[UTC - UTC(k)]$ et donc l'exactitude de la dissémination du temps. Le département étudie des stratégies pour introduire dans le calcul du TAI des horloges atomiques de haute exactitude et des techniques de comparaison de temps appropriées. Ces étalons sont dans la liste des représentations secondaires de la seconde et le travail visant à améliorer la caractérisation de l'incertitude de leurs fréquences de transition est achevé. À cet effet, le CIPM doit approuver la liste des fréquences étalons recommandées. Le Département du temps mène également des activités de coordination et de liaison internationales par le biais d'actions collectives concernant la définition, la dissémination et l'application des échelles de temps.

Mme Arias évoque les membres du personnel du Département du temps et rappelle que Mme Konaté partira à la retraite le 31 octobre 2016. Deux visiteurs ont travaillé au sein du département en 2016 : un détaché du NIM (Chine) pour se former en vue de la comparaison internationale de gravimètres absolus (ICAG) de 2017 et un consultant de l'Observatoire naval des États-Unis d'Amérique (USNO) pour travailler sur les incertitudes dans les comparaisons clés. Il est prévu qu'en 2017 un détaché du NIM travaille sur les comparaisons de temps pour le calcul de l'UTC et Mme Leute sera engagée en tant que post-doctorante au Département du temps du 1^{er} février 2017 au 31 janvier 2019 afin de travailler sur les comparaisons de temps et de fréquence de haute exactitude. Ce poste sera cofinancé par le CNRS et le BIPM.

Mme Arias présente brièvement l'UTC_r, l'UTC et TT(BIPM). Elle indique que l'UTC_r permet aux laboratoires de temps de mieux synchroniser leurs solutions sur l'UTC sans avoir à attendre la fin du mois pour obtenir la validation finale par le biais de la *Circulaire T*. L'UTC_r est très proche de l'UTC, avec une stabilité de 5×10^{-16} . L'échelle de temps annuelle et stable à long terme TT(BIPM), fondée sur des étalons primaires de fréquence, est utilisée comme référence dans les domaines de l'astronomie et de la navigation spatiale et présente une exactitude inférieure à 3×10^{-16} .

La présentation de la *Circulaire T* sur le site internet du BIPM a été améliorée au cours de 2016 : les données et résultats sont désormais disponibles sur une page HTML interactive et non plus dans un fichier PDF statique. Les archives complètes de la *Circulaire T* sont également en ligne, tout comme les archives du *Rapport annuel du BIPM sur les activités du temps* et la publication qui l'a précédé, le *Rapport annuel du Bureau international de l'heure*, qui était publié avant que la gestion du TAI ne soit transférée au BIPM en 1987. Une nouvelle base de données du Département du temps a été lancée en septembre 2016. Elle est mise à jour chaque mois et contient un inventaire des laboratoires qui participent au calcul de l'UTC et de l'UTC_r, ainsi que des informations sur leurs équipements et étalonnages. Cet outil interactif, qui facilite également la préparation des données utilisées pour le calcul des échelles de temps, fournit des directives et des conseils pour les laboratoires participants et inclut des options pour personnaliser des graphiques ou obtenir le code pour de nouvelles horloges.

Le département a commencé, en collaboration avec les organisations régionales de métrologie, à préparer l'étalonnage des équipements utilisés pour les comparaisons d'horloges afin d'améliorer l'exactitude de $[UTC - UTC(k)]$ en mettant en place des campagnes d'étalonnages continues visant à réduire la valeur u_B des liaisons horaires de 5 ns à moins de 2,5 ns. Le BIPM a sélectionné un groupe de laboratoires dans les organisations régionales de métrologie dont il étalonne les équipements : ce sont les « laboratoires G1 ». La première campagne d'étalonnage des laboratoires G1 s'est achevée en 2016 et les résultats ont été intégrés à la *Circulaire T*. La seconde campagne pour les laboratoires de l'EURAMET a commencé. Les organisations régionales de métrologie se chargent de l'étalonnage des équipements d'autres laboratoires, les « laboratoires G2 », et quelques visites d'étalonnage ont déjà eu lieu en 2016.

Mme Arias rappelle que lors de la précédente session du CIPM, il avait été discuté de l'évaluation de l'incertitude pour les fréquences optiques recommandées comme représentations secondaires de la seconde. Pour s'assurer que ce calcul des incertitudes est correct, une nouvelle procédure a été développée au sein du Département du temps et des tests de compatibilité, réalisés à l'aide de la méthode des moindres carrés, ont été effectués au NPL (Royaume-Uni). Les résultats ont été publiés dans *Metrologia*¹². Afin de répondre aux critiques du CIPM selon lesquelles il ne disposait pas de suffisamment de temps pour évaluer la liste des rapports de fréquence et des fréquences absolues, le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence a établi une feuille de route d'avril 2016 à décembre 2017 dans le but de discuter des valeurs et les adopter puis publier les données sources sur le site internet du BIPM. Une liste sera disponible pour la réunion du CIPM d'octobre 2017 ; elle inclura deux calculs des incertitudes.

Le Département du temps continue à coopérer avec l'Union internationale des télécommunications (UIT) dans le domaine de la définition et de la dissémination des échelles de temps. La Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-15) a reconnu que le BIPM et l'UIT avait des rôles différents concernant la définition, la maintenance et la dissémination des échelles de temps et la CMR-15 a invité les diverses organisations internationales à coopérer afin de développer des études sur les échelles de temps de référence, actuelles et à venir, et de soumettre des contributions à la CMR-23. Il a été décidé que le BIPM devait avoir un rôle moteur, de sorte que le Groupe de travail du CCTF sur le TAI a mis en place un sous-groupe de travail sur les définitions des échelles de temps. Ce sous-groupe examinera la situation actuelle concernant les définitions des échelles de temps et leurs applications et il fournira des

¹² Robertsson L., On the evaluation of ultra-high-precision frequency ratio measurements: examining closed loops in a graph theory framework, *Metrologia*, 2016, 53(6), 1272-1280.

définitions, dans un contexte métrologique, du TAI et de l'UTC. Il discutera aussi de l'échelle de temps optimale qui serait adaptée à une utilisation métrologique de référence et qui serait adoptée après 2023. Des projets de recommandation sur ces questions seront développés et proposés au CCTF qui, en cas d'approbation, les soumettra à son tour au CIPM en 2017 pour adoption. Ces projets de recommandation seront à la base de projets de résolution pour la 26^e réunion de la CGPM.

Parmi les futurs travaux du département figure la restructuration des responsabilités de ses membres, du fait de changements de personnel et de départs à la retraite. Le développement d'une nouvelle solution logicielle pour calculer la *Circulaire T* va commencer. C'est un projet important qui bénéficiera de l'expérience acquise lors du développement de l'UTC_r. Les aptitudes en matière de comparaisons de temps seront élargies afin d'explorer de nouvelles techniques de calcul de l'UTC, à l'aide de liaisons micro-ondes dans le cadre du projet ACES (Atomic Clock Ensemble in Space) pour lequel le BIPM a un accord avec le CNRS.

Le président remercie Mme Arias et ouvre la discussion. Une question concerne le contenu de la formation sur ICAG 2017 : il est demandé en particulier si cette formation abordait les comparaisons de temps ou les étalonnages. Mme Arias répond que lorsque le BIPM a cessé d'organiser les campagnes ICAG, il a conservé un savoir-faire pour soutenir de futures campagnes. Le NIM a demandé si un membre de leur personnel pouvait venir au BIPM pour se former à l'organisation d'une campagne et au calcul des résultats. Les détails concernant cette formation sont disponibles.

La question est posée de savoir si la stratégie du Département du temps comprend la future redéfinition de la seconde, à partir d'étalons optiques. Mme Arias répond que le BIPM a un rôle important à jouer dans la redéfinition de la seconde car ce travail nécessitera de prendre une décision quant à la transition qui représentera le mieux possible la redéfinition ; le BIPM a par ailleurs un rôle dans la mise en œuvre des changements nécessaires au sein des laboratoires qui utiliseront la nouvelle définition.

Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF)

M. Érard, président du CCTF, indique qu'il n'y a pas eu de réunion du CCTF depuis la précédente session du CIPM, bien que certains Groupes de travail se soient réunis. Le Groupe de travail du CCTF sur la stratégie s'est réuni au cours de la réunion de l'European Forum on Time and Frequency (EFTF) qui s'est tenue à York (Royaume-Uni) en avril 2016. Il a discuté de la mise à jour du document de stratégie et, en particulier, des nouvelles données obtenues lors des expériences fondées sur des horloges optiques et de la comparaison d'horloges à l'aide de fibres optiques. Le Groupe de travail a également débattu de la redéfinition de la seconde et a finalisé une feuille de route qui intègre l'utilisation potentielle des horloges optiques. Enfin, il a discuté de la mise en place d'un sous-groupe de travail sur les définitions des échelles de temps par le Groupe de travail du CCTF sur le TAI et a examiné ses termes de référence et ses participants.

Le Groupe de travail du CCTF sur les comparaisons de temps à l'aide de systèmes GNSS et le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence se sont également réunis depuis la précédente session du CIPM. Ce dernier groupe de travail a discuté du calendrier nécessaire pour soumettre la liste à jour des valeurs recommandées de fréquences étalons destinées à la mise en pratique de la définition du mètre et aux représentations secondaires de la seconde lors de la prochaine réunion du CCTF en juin 2017. M. Érard observe que la nomination d'un président pour le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence requerra l'approbation à la fois du CCL et du CCTF et qu'il est donc nécessaire de nommer un nouveau président pour le CCL.

Le Groupe de travail du CCTF sur le CIPM MRA ne s'est pas encore réuni : il a toutefois travaillé avec le BIPM sur l'analyse des recommandations établies par le Groupe de travail sur la mise en œuvre et le fonctionnement du CIPM MRA et a répondu aux questions relatives aux activités du CCTF.

Il a également préparé un plan d'actions et soumettra au CCTF lors de sa prochaine réunion des recommandations concernant l'amélioration des pratiques et directives liées aux CMCs.

Le président remercie M. Énard pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires. Le directeur salue la préparation par le CCTF d'une feuille de route et suggère au CCTF de la rendre rapidement disponible sur les pages internet dédiées au CCTF. Il indique également qu'il sera nécessaire de soumettre à la CGPM une résolution sur les définitions des échelles de temps. Mme Arias répond que le travail à ce sujet progresse rapidement car une résolution est nécessaire pour la réunion de la CGPM qui se tiendra en 2018. Il ne faut pas attendre la réunion de la CGPM de 2022 car cela serait trop tard par rapport au délai fixé pour soumettre la convocation pour la Conférence mondiale des radiocommunications de 2023 (CRM-23). Le sous-groupe de travail sur les définitions des échelles de temps s'est réuni en 2016 et a préparé un premier projet, dans les délais prévus. M. Énard ajoute que les définitions des échelles de temps doivent d'abord être améliorées puis qu'elles feront l'objet de discussions avec les organisations internationales afin qu'une recommandation soit proposée pour la CRM-23 ; la première étape reste cependant de préparer une résolution pour la réunion de la CGPM de 2018.

Le directeur indique que lorsqu'un nouveau président du CCL aura été nommé, il faudra trouver un arrangement à l'amiable pour transférer au CCTF une grande part des responsabilités du Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence. M. Robertsson demande des clarifications quant au comité qui aura la responsabilité de la liste des fréquences : il souhaite savoir, si cette responsabilité revient au CCTF, si ce dernier sera également responsable des fréquences utilisées en métrologie des longueurs. Le directeur confirme que tel sera le cas et qu'il faudra une certaine coordination entre le CCTF et le CCL concernant les activités de longueur, même si la plus grande part du travail restera dans le domaine du temps et des fréquences.

Comité consultatif des longueurs (CCL)

M. Robertsson, secrétaire exécutif du CCL, rappelle que la dernière réunion du CCL s'est tenue en septembre 2015 et que le Comité consultatif fonctionne sans président depuis la démission du CIPM de M. Inguscio. Les présidents des Groupes de travail du CCL, en particulier celui du Groupe de travail sur le CIPM MRA, ont assumé la charge de travail supplémentaire afin de pallier cette absence.

Le Groupe de travail du CCL sur la nanométrie dimensionnelle et le Groupe de travail du CCL sur le CIPM MRA se sont réunis à Delft (Pays-Bas) en octobre 2016 et le Groupe de travail commun au CCL et au CCTF sur les étalons de fréquence s'est réuni à York (Royaume-Uni) en avril 2016, comme précédemment mentionné par le président du CCTF. M. Robertsson complète les informations données par le président du CCTF concernant le calendrier pour soumettre la liste à jour des valeurs recommandées de fréquences étalons destinées à la mise en pratique de la définition du mètre et aux représentations secondaires de la seconde. Il indique que, dans le futur, il pourrait être préférable de faire référence à une liste recommandée de rapports de fréquences plutôt qu'à une liste de fréquences absolues.

Le CCL a continué de façon active à mener son programme de comparaisons clés depuis la précédente session du CIPM. Au premier semestre 2015, le président du CCL a écrit aux directeurs des laboratoires membres du CCL pour les informer du statut des comparaisons de longueur qui étaient en cours et les avertir en particulier des comparaisons qui accusaient un retard.

Un nouveau document de stratégie du CCL a été rédigé ; il est disponible sur les pages internet du CCL. M. Robertsson conclut en ajoutant que le CCL a pris part aux discussions sur l'examen du CIPM MRA et sur la KCDB 2.0.

Le président remercie M. Robertsson pour son rapport et demande s'il y a des questions ou commentaires. La question est posée de savoir pourquoi la comparaison CCL-K1.2011 semble prendre

autant de temps. M. Robertsson répond qu'il va examiner la question.

À la fin de la session, Mme Arias, Mme Fang, M. Henson, M. Los Arcos, Mme Panfilo, Mme Picard, M. Robertsson, M. Stock et M. Wielgosz quittent la réunion.

16. DÉPÔT DES PROTOTYPES MÉTRIQUES

Le 27 octobre 2016, à 13 h 35, en présence du président du CIPM et du directeur du BIPM, il a été procédé à la visite du dépôt des prototypes métriques internationaux du Pavillon de Breteuil (voir Annexe 2).

17. RAPPORT DU CCU

Mme de Mirandés, secrétaire exécutive du CCU, se joint à la réunion.

M. Ullrich, président du CCU, annonce que les questions liées au fait d'être membre du CCU seront abordées à un point ultérieur de l'ordre du jour.

Il soulève la question de la date de mise en œuvre de la révision du SI et rappelle qu'il est nécessaire pour le CIPM de prendre une décision à ce sujet. Il ajoute que les options proposées par le CCU sont la Journée mondiale de la métrologie de 2019 (le 20 mai) ou le 1^{er} janvier 2019. L'option privilégiée par le CCU est celle de la Journée mondiale de la métrologie car cela permettrait de disposer de temps pour mettre en œuvre les changements sans préjuger de la décision de la CGPM. Le président du CIPM fait un tour de table sur la question afin de recueillir l'opinion de chaque membre du CIPM. Divers avis sont exprimés sans qu'une majorité franche en faveur de l'une ou l'autre option ne se dessine. M. Louw indique préférer la date du 20 mai 2019 pour une raison pratique : la révision du SI aura des conséquences juridiques en Afrique du Sud et le parlement sud-africain sera en vacances d'été entre novembre 2018 et février 2019. Environ trois mois seront requis pour changer comme il se doit la réglementation en Afrique du Sud, c'est pourquoi une mise en œuvre lors de la Journée mondiale de la métrologie serait plus pratique. M. Usuda signale que l'approbation du parlement japonais sera également nécessaire : il se prononce en faveur du 1^{er} janvier 2019. M. Érard précise que des modifications législatives devront être effectuées par le Parlement européen. M. Rietveld répète que le SI révisé aura un impact sur la métrologie de l'électricité, introduisant un changement d'amplitude puisque les valeurs du SI révisé pour R_K et K_J seront différentes des valeurs conventionnelles de 1990 actuellement utilisées. Il note que retarder la mise en œuvre du SI révisé permettra d'éviter d'anticiper la décision de la CGPM et que la métrologie de l'électricité ne suit pas le SI mais utilise la réalisation pratique de 1990 des unités électriques. Ainsi, la date de mise en œuvre du SI révisé pour le CCEM n'est pas nécessairement liée à la date à laquelle la CGPM prendra sa décision. M. Richard préfère que la date de la mise en œuvre corresponde au jour où la CGPM prendra sa décision. M. Quinn rappelle qu'en 1983 la redéfinition du mètre a été mise en œuvre le jour de la décision de la CGPM et qu'à l'époque les conséquences juridiques d'une telle décision n'avaient pas fait l'objet de discussions. M. Milton ajoute que la redéfinition du mètre avait eu des conséquences plus vastes que celles des redéfinitions

actuellement proposées et que la plupart des communautés, comme celle du CCQM, ne seront pas concernées par les changements.

Il est souligné que les redéfinitions vont faire l'objet d'une forte publicité au cours de l'année 2018 et dans les semaines précédant la réunion de la CGPM et que le jour où la CGPM prendra sa décision sera particulièrement au centre de l'attention. Le directeur du BIPM rappelle au CIPM que la responsabilité de la Journée mondiale de la métrologie est partagée avec l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) et que le thème choisi pour l'année 2018 sera le SI et les redéfinitions. Certains membres du CIPM pensent qu'une mise en œuvre le jour de la décision de la CGPM permettrait à la communauté de la métrologie de tirer parti de cette publicité ; toutefois, une majorité est favorable au fait d'ajourner la mise en œuvre afin que les questions pratiques et législatives soient gérées au préalable. M. May et M. Bulygin observent qu'une mise en œuvre lors de la Journée mondiale de la métrologie de 2019 ajouterait de la valeur à l'événement et pourrait lui apporter une certaine dimension historique.

Le président du CIPM résume la discussion et note un consensus du CIPM pour que la redéfinition du SI entre en vigueur le 20 mai 2019 (Journée mondiale de la métrologie).

Décision CIPM/105-13 Le CIPM recommande que la date à laquelle la redéfinition du SI entrera en vigueur soit le 20 mai 2019 (Journée mondiale de la métrologie).

M. Ullrich informe le CIPM des préoccupations que soulève la définition de la mole. Le représentant de l'International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) a déclaré lors de la réunion du CCU que l'IUPAC pourrait ne pas approuver la présente formulation de la nouvelle définition proposée de la mole. Le CCU a proposé à l'IUPAC de proposer une formulation dont le CCU pourra discuter lors de sa prochaine réunion. Par conséquent, le comité concerné de l'IUPAC examinera plus avant cette question lors de sa réunion en novembre 2016 puis transmettra au CCQM une proposition de formulation révisée pour qu'il l'étudie lors de sa réunion d'avril 2017. Le CCQM proposera à son tour une formulation révisée au CCU pour qu'il en discute lors de sa réunion de 2017, puis cette proposition sera soumise au CIPM. Le président du CCQM confirme que cette question sera à l'ordre du jour de la réunion du CCQM d'avril 2017. Il est demandé à M. Ullrich d'apporter des précisions quant à la raison de l'inquiétude de l'IUPAC. M. Ullrich répond que les nouvelles définitions à unité explicite sont cohérentes avec les autres définitions mais qu'elles ne sont pas toujours aisées à comprendre. L'IUPAC souhaite une définition plus facile à comprendre pour sa communauté. Il précise que les définitions révisées seront toujours fondées sur des définitions à unité explicite et qu'elles seront cohérentes avec les autres définitions.

Décision CIPM/105-14 Le CIPM prend note de l'intention de l'IUPAC de proposer une formulation révisée concernant la nouvelle définition de la mole.

M. Ullrich évoque la section 5.2 du rapport de la 23^e réunion du CCU intitulée « *Report on the status concerning the number of digits to be chosen for the defining constants* » qui porte sur la mise à jour de M. Newell concernant le choix du nombre de chiffres que doivent contenir les valeurs numériques des constantes de définition dans le SI révisé.

L'objectif du travail de M. Newell a été de s'assurer que les grandeurs dont la valeur numérique est fixée dans l'actuel SI (telles que la masse du prototype international du kilogramme, la perméabilité du vide, la température du point triple de l'eau et la masse molaire de ¹²C) conserveront leur valeur actuelle dans le SI révisé dans les limites de l'incertitude qui leur sera assignée. Il existe différentes manières de répondre à cette exigence lorsque l'on choisit le nombre de chiffres des valeurs numériques des constantes de définition. En fonction du choix effectué, le facteur de cohérence, c'est-à-dire le rapport entre la valeur d'une grandeur dans le SI révisé et sa valeur dans l'actuel SI, est légèrement différent.

Les options proposées par M. Newell vont de facteurs de cohérence équivalant exactement à 1 (cas n° 1 : la plupart des chiffres sont fixés) à des facteurs de cohérence équivalant à 1 dans les limites de la nouvelle incertitude (cas n° 3 : un moins grand nombre de chiffres significatifs sont fixés).

Dans son rapport, M. Newell juge préférable de conserver une certaine flexibilité dans le choix du nombre de chiffres car la valeur numérique finale des constantes de définition n'est pas encore connue. Il mentionne aussi d'autres possibilités qui pourraient être envisagées et qui étendraient les incertitudes à $k = 2$ et il évoque l'utilisation d'incertitudes à un seul chiffre. M. Newell rappelle que les valeurs et incertitudes finales de ces grandeurs découleront de l'ajustement spécial de 2017 des constantes fondamentales. M. Newell conclut son rapport en recommandant de choisir le nombre minimum de chiffres pour des raisons de simplicité (cas n° 3). Cette option serait en conformité avec l'Annexe 2 du Projet de résolution 1 pour la 26^e réunion de la CGPM qui indique que la masse du prototype international du kilogramme $m(k)$ reste égale à 1 kg, avec cependant une incertitude relative égale à celle de la valeur recommandée de h au moment de l'adoption de la résolution. De façon connexe, il a été demandé au CCU que la température du point triple de l'eau conserve sa valeur numérique bien connue de 273,16 K dans le SI révisé juste après la redéfinition. M. Newell a calculé que, pour ce faire, k devrait avoir huit chiffres, et non sept comme cela serait nécessaire dans le cas n° 3. Le CCU a par conséquent décidé de retenir le cas n° 3 à condition que la valeur numérique du point triple de l'eau reste 273,16 K. L'Annexe 3 du Projet de résolution 1 doit être révisée en ce sens.

Le CIPM approuve la proposition du CCU relative au nombre de chiffres significatifs à conserver dans les valeurs numériques des constantes de définition (cas n° 3 selon les conditions mentionnées dans le rapport du CCU).

Décision CIPM/105-15 Le CIPM approuve la proposition du CCU relative au nombre de chiffres significatifs à conserver dans les valeurs numériques des constantes de définition (cas n° 3 selon les conditions mentionnées dans le rapport du CCU).

M. Ullrich rappelle que le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* a fait l'objet de discussions lors de la 22^e réunion du CCU. Il a été accepté avec des changements mineurs mais deux questions demeurent : celles des grandeurs sans dimension et celle des angles. Ainsi, le Groupe de travail du CCU sur les angles et les grandeurs sans dimension dans le SI a été de nouveau établi afin de résoudre ces deux questions :

- Le traitement de l'unité un pour les « grandeurs sans dimension » dans le chapitre 2.2.3 de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*. Certaines communautés, comme celles travaillant dans le domaine de la biotechnologie, ont demandé que les résultats de mesure exprimés par comptage soient reconnus comme étant « traçables au SI », ce qui requiert que la grandeur « comptage » dispose d'une unité.
- Le traitement du radian dans la 9^e édition de la *Brochure sur le SI* et l'explication de la relation entre rad/s et Hz.

Le CCU a demandé au Groupe de travail sur les angles et les grandeurs sans dimension dans le SI de proposer une version unique de la *Brochure* qui fasse consensus et permette de résoudre ces deux questions. Étant donné qu'aucun consensus ne s'est dégagé, un compromis a été trouvé. Les suggestions présentées ci-après ont été formulées afin de traiter les différents avis concernant les unités Hz et rad :

- Le texte du projet doit rester conforme aux résolutions de la CGPM en vigueur, $\text{Hz} = 1/\text{s}$ (Résolution 12 de la 11^e réunion de la CGPM (1960)) et $\text{rad} = \text{m/m}$ (Résolution 8 de la 20^e réunion de la CGPM (1995)). Ainsi, le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* (document CCU/16-02) traite le radian et le hertz comme dans la 8^e édition.
- Le chapitre 2.2.4 porte sur les possibles erreurs concernant le SI et contient des avertissements pour éviter toute confusion entre des grandeurs telles que la fréquence, la fréquence angulaire, la vitesse angulaire, etc., et pour éviter d'associer de mauvaises unités avec ces grandeurs, ce qui pourrait mener à des facteurs erronés de 2π .
- Un chapitre supplémentaire (5.3.8 « Angles plans, angles solides et angles de phase ») a été ajouté afin de définir ces grandeurs et discuter de leurs unités.

- Il a été suggéré que ceux préférant $\text{Hz} = \text{cycle/s} = 2\pi \text{ rad/s}$ et souhaitant que le radian soit traité comme une huitième unité de base pourraient ne pas être satisfaits de ce compromis et pourraient s'adresser au CIPM pour que des projets de résolution à soumettre à la CGPM soient préparés afin de défendre leurs vues.
- Concernant l'unité un, le compromis trouvé par le Groupe de travail du CCU sur les angles et les grandeurs sans dimension dans le SI a été de conserver l'explication donnée dans la 8^e édition de la *Brochure sur le SI* à condition qu'il ne soit pas fait référence à l'unité un, symbole 1, comme à une unité de base ou à une unité dérivée. Dans le chapitre 2.2.3, il est expliqué que « *L'unité un, symbole 1, est nécessairement l'élément neutre de tout système d'unités : elle est automatiquement présente. Il n'est pas requis d'introduire l'unité un dans le SI par prise de décision. Ainsi, il est possible d'établir la traçabilité formelle des mesures au SI par des procédures de mesure adéquates et validées.* » Des informations complémentaires sont données au chapitre 5.3.7.

Le CIPM accepte, dans la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, de traiter l'unité « un », symbole 1, de la même façon que dans la 8^e édition comme l'élément neutre de tout système d'unités mais en évitant de l'appeler unité dérivée ou unité de base. Il accepte également de traiter le radian et le cycle conformément aux résolutions de la CGPM en vigueur (telles que la Résolution 12 de la 11^e réunion de la CGPM (1960) et la Résolution 8 de la 20^e réunion de la CGPM (1995)).

Décision CIPM/105-16 Le CIPM accepte, dans la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, de traiter l'unité « un », symbole 1, de la même façon que dans la 8^e édition comme l'élément neutre de tout système d'unités mais en évitant de l'appeler unité dérivée ou unité de base.

Décision CIPM/105-17 Le CIPM accepte, dans la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, de traiter le radian et le cycle conformément aux résolutions de la CGPM en vigueur (telles que la Résolution 12 de la 11^e réunion de la CGPM (1960) et la Résolution 8 de la 20^e réunion de la CGPM (1995)).

M. Ullrich annonce avoir reçu une demande de la Commission internationale de l'éclairage (CIE) pour que l'Annexe 3 de la 8^e édition de la *Brochure sur le SI* sur les grandeurs photobiologiques et photochimiques soit incluse dans la 9^e édition. Lors de leurs dernières réunions, le CCU et le CCPR ont appris de la CIE qu'une communauté de petite taille mais croissante a commencé à créer et utiliser un ensemble de nouvelles unités et constantes d'efficacité (similaires à *Kcd*) pour des grandeurs qui pourraient facilement être exprimées en unités SI si les recommandations de l'Annexe 3 de la 8^e édition de la *Brochure sur le SI* étaient suivies. M. Ullrich propose que l'Annexe 3 soit conservée comme un document en ligne sur le site internet du BIPM afin de pouvoir plus facilement le mettre à jour de façon occasionnelle. Il invite M. Usuda à demander au CCPR de préparer quelques phrases concises qui seraient intégrées au texte principal de la *Brochure sur le SI* et qui feraient clairement référence à l'Annexe 3. Il est proposé que l'Annexe 1 de la 8^e édition de la *Brochure sur le SI* soit mise à jour par le BIPM et maintenue en ligne en ce qui concerne la 9^e édition.

Décision CIPM/105-18 Le CIPM demande au CCPR de préparer quelques phrases concises à ajouter au texte principal de la *Brochure sur le SI* afin de traiter les grandeurs photochimiques et photo-biologiques dans leur globalité et de faire référence à une annexe en ligne (correspondant à l'Annexe 3 de la 8^e édition de la *Brochure sur le SI*) contenant de plus amples détails. Les phrases devront être transmises au secrétaire exécutif du CCU avant le 1^{er} janvier 2017.

Décision CIPM/105-19 L'Annexe 1 de la 8^e édition de la *Brochure sur le SI* devra être mise à jour par le BIPM et maintenue en ligne en ce qui concerne la 9^e édition.

M. Ullrich rappelle le calendrier nécessaire concernant la rédaction de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*. Le Groupe de travail sur les angles et les grandeurs sans dimension dans le SI a soumis ses conclusions sur les angles et les grandeurs sans dimension le 26 septembre 2016 et le projet de *Brochure* intégrant ces conclusions a été envoyé au CCU le 27 septembre pour commentaire. M. Ullrich décrit

brièvement le processus de révision et indique quel est l'état d'avancement de la rédaction de la *Brochure*. Il note qu'il a demandé au NIST de faire des propositions concernant la possibilité d'intégrer le radian aux unités de base.

Il évoque ensuite le Projet de résolution 1 « Le Système international d'unités, le SI » qui sera présenté à la CGPM à sa 26^e réunion et donne des explications concernant certains commentaires négatifs qu'il a reçus. La suppression du terme « implicitement défini » dans les définitions des unités de base dans l'Annexe 3 « Les unités de base du SI » a été critiquée. Cette formulation avait été convenue lors de la 22^e réunion du CCU puis avait été supprimée par l'équipe de rédaction car une définition mathématique n'est jamais « implicite ». Il a toutefois été considéré par certains membres du CCU que, sans explication adéquate, cela pouvait poser problème puisqu'ainsi deux concepts parallèles définissant le SI coexisteraient. M. Ullrich observe qu'il est très clair dans le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* que les unités sont définies en fixant la valeur numérique de leurs constantes de définition. Les définitions « explicites » ont été déplacées à l'Annexe 3 suite à une décision du CCU visant à prendre en considération les préoccupations précédemment exprimées. Par ailleurs, l'équipe de rédaction a modifié le premier paragraphe de l'Annexe 3 afin d'indiquer clairement que les définitions explicites ne constituent pas des définitions parallèles : « À compter de la définition du SI adoptée ci-dessus à partir des valeurs numériques fixées des constantes de définition, les définitions de chacune des sept unités de base seront déduites à l'aide d'une ou plusieurs de ces constantes de définition pour obtenir l'ensemble suivant de définitions ». Ce paragraphe révisé sera intégré à la *Brochure sur le SI*.

Décision CIPM/105-20 Le CIPM décide que les définitions du projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* et du Projet de résolution 1 ne doivent pas contenir le terme « implicitement ».

M. Ullrich indique qu'il discutera avec M. Rietveld des valeurs conventionnelles de R_K et K_J , qui devront être abrogées à une date ultérieure à celle de la redéfinition car les domaines de l'électricité et du magnétisme auront une date de mise en œuvre différente. M. Rietveld précise que le CCEM devra décider comment arrondir les valeurs de R_K et K_J , ce qui sera inclus dans les directives de la mise en pratique. Avec une mise en œuvre au 20 mai 2019, cela ne devrait pas poser problème.

M. Ullrich demande au CIPM d'approuver le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI*, tel qu'il lui a été présenté, comme une version finale dans le sens où il n'y aura plus de consultations effectuées auprès des Comités consultatifs et des laboratoires nationaux de métrologie. Il invite aussi le CIPM à demander aux Comités consultatifs de mettre à jour les mises en pratique (actuellement l'Annexe 2 en ligne) d'ici le 31 juillet 2017. Après une brève discussion, les présidents des Comités consultatifs conviennent que cela devrait être possible dans le délai imparti. Dans le cadre de la nouvelle *Brochure sur le SI*, cette annexe continuera à être uniquement disponible en ligne. Il note qu'il a déjà été demandé au CCPR de mettre à jour l'Annexe 3. Enfin, il demande au CIPM de considérer la possibilité de mettre le projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* en accès libre sur le site internet du BIPM.

M. Ullrich présente les prochaines étapes du calendrier concernant la préparation de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*. Le projet sera révisé par le BIPM pour simplement corriger des erreurs typographiques et de style. Ces modifications seront approuvées par M. Ullrich sans qu'il soit nécessaire de faire appel au CCU. Si des questions de fond venaient à être soulevées, elles seront transmises au CIPM. Le BIPM (le directeur du BIPM, M. Davis, M. Sitton et le secrétaire exécutif du CCU), avec l'aide de M. Quinn, produira une version entièrement révisée avant le 30 juin 2017. Le document révisé sera transmis au CCU et la version finale sera soumise au CIPM pour approbation.

M. Bowsher félicite M. Ullrich, le CCU et l'équipe de rédaction pour le travail considérable qui a été effectué concernant la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*. Il pense, après en avoir discuté avec des collègues, qu'il pourrait être nécessaire d'apporter des modifications supplémentaires au texte actuel de la section 5.3.8 « Angles plans et angles solides » pour clarifier certaines formulations. M. Ullrich répond que l'équipe de rédaction examinera ces commentaires ainsi que la question des « angles de phase » et reviendra vers le CCU.

Une dernière question est posée pour savoir comment soumettre des commentaires sur le projet de *Brochure sur le SI* et pour savoir si tous les commentaires ont été pris en considération. M. Ullrich rappelle le processus et rassure le CIPM en confirmant que toutes les suggestions ont été discutées par le CCU ainsi que l'équipe de rédaction, et qu'elles ont été suivies d'effet.

Décision CIPM/105-21 Le CIPM approuve le dernier projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* et le considère comme proche de la version finale. Le BIPM (le directeur du BIPM, M. Davis, M. Sifton et le secrétaire Exécutif du CCU) aidé de M. Quinn produira une version entièrement révisée avant le 30 juin 2017. La version révisée sera approuvée par le président du CCU, avec l'aide de M. Quinn. La *Brochure* ainsi révisée sera soumise au CCU en septembre 2017 puis au CIPM en octobre 2017 pour approbation finale. Le CIPM considère que la consultation des parties intéressées est à présent terminée. Toutefois, si des questions de fond venaient à être soulevées, le président du CCU les transmettra au CIPM.

Décision CIPM/105-22 Le CIPM demande aux Comités Consultatifs de procéder à la mise à jour des mises en pratique (correspondant actuellement à l'Annexe 2) d'ici le 31 juillet 2017. Dans le cadre de la nouvelle *Brochure sur le SI*, cette annexe continuera à être uniquement disponible en ligne.

M. Ullrich mentionne qu'il a participé à la réunion du CODATA Task Group on Fundamental Constants en octobre 2016. Il indique qu'il y a deux dates différentes, l'une pour la mise en œuvre du nouvel SI et l'autre pour la date limite de soumission de données à la CODATA pour les constantes de définition et les constantes autres que celles de définition, pourrait poser problème. Il rappelle les deux dates limites fixées par la CODATA : la date de clôture concernant la réception des données pour les constantes de définition, fixée au 1^{er} juillet 2017, et la date de clôture concernant la réception des données pour effectuer le premier ajustement dans le cadre du nouvel SI, qui était au départ fixée au 1^{er} juillet 2018. Toutefois, la CODATA a récemment décidé que si la date de mise en œuvre du nouvel SI était le 20 mai 2019, la date de clôture pour la soumission de données pour les constantes autres que celles de définition devait être repoussée au 31 décembre 2018. La date de mise en œuvre choisie étant le 20 mai 2019, la CODATA va retenir la date limite du 31 décembre 2018 comme date de clôture pour la soumission de données.

Après une brève discussion, le CIPM reconnaît qu'il revient à la CODATA de décider de la date de clôture pour la soumission de données pour le premier ajustement dans le cadre du SI révisé. Ce n'est pas une question que le CIPM est en mesure de commenter.

M. Ullrich rappelle que le CCEM, le CCM, le CCT et le CCQM ont demandé à participer au Groupe de travail du CIPM sur la promotion du SI. Il observe que ces candidatures doivent être approuvées par le CIPM. Il ajoute que l'ILAC, l'ISO, l'OIML, l'IEC et la CIE ont demandé à être observateurs. Il conseille au CIPM de limiter la participation à ce groupe de travail en tant que membre aux Comités consultatifs et aux laboratoires nationaux des États Membres. Seul le statut d'observateur devrait être accordé à toute autre organisation. Le président indique que le CIPM approuve cette suggestion.

M. Ullrich souhaite que le CIPM considère de demander aux Comités consultatifs de travailler ensemble afin de rédiger une déclaration commune, destinée à toutes les parties prenantes, qui traiterait des changements que devrait générer la révision du SI. Le secrétaire exécutif du CCU coordonnera cette action. Il sera envisagé d'intégrer cette déclaration au projet final de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* ; M. Ullrich demande à recevoir la déclaration avant fin juillet 2017.

M. Ullrich conclut sa présentation en constatant que les laboratoires nationaux de métrologie accomplissent un travail soutenu au sujet de la redéfinition des unités et qu'ils ont engagé pour cela d'immenses ressources. Le travail du groupe de travail sur la promotion du SI est salué par le CIPM qui reconnaît cependant, d'après les réponses apportées à un questionnaire, que le champ d'action du groupe de travail est limité. Le président remercie M. Ullrich pour son rapport et félicite, comme l'a précédemment fait M. Bowsher, le travail effectué par M. Ullrich et par toute l'équipe impliquée dans la rédaction de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*.

Le CIPM discute brièvement du Projet de résolution 2 « Conséquences de la redéfinition du SI par rapport à l'article 8 (1921) de la Convention du Mètre et à l'article 18 (1921) du Règlement annexé » tel que présenté par M. Ullrich. M. Quinn précise que cette résolution a été préparée pour « régler les derniers détails » au sujet des redéfinitions : une fois le kilogramme redéfini se posera la question des formalités liées à la conservation du prototype international du kilogramme. Le CIPM décide que les questions soulevées dans le Projet de résolution 2 ne constituent pas une priorité et qu'elles ne devraient pas être soumises à la CGPM. Les conséquences des redéfinitions seront discutées dans le futur. Le Projet de résolution 2 sera par conséquent retiré. M. Quinn suggère à titre de compromis d'insérer une phrase dans le Projet de résolution 1 afin de déclarer que le prototype international du kilogramme sera conservé. Le directeur ajoute que le prototype international du kilogramme sera conservé dans les mêmes conditions qu'actuellement, de sorte qu'il pourra être utilisé pour obtenir des données.

Le CIPM prend trois décisions liées aux discussions sur les redéfinitions.

Décision CIPM/105-23 Le CIPM approuve le Projet de résolution 1 que le CCU propose de soumettre à la CGPM.

Décision CIPM/105-24 Le CIPM accueille favorablement le CCEM, le CCM, le CCT et le CCQM comme nouveaux membres du Groupe de travail sur la promotion du SI. L'ILAC, l'ISO, l'OIML, l'IEC et la CIE sont accueillis en qualité d'observateurs. Le CIPM décide que seuls les laboratoires nationaux de métrologie d'États Membres et les Comités consultatifs peuvent être membres de ce groupe de travail.

Décision CIPM/105-25 Le CIPM demande aux Comités consultatifs de travailler ensemble afin de rédiger une déclaration commune, destinée à toutes les parties prenantes, qui traiterait des changements que devrait générer la révision du SI. Le secrétaire exécutif du CCU est désigné comme coordinateur de cette action. Cette déclaration pourrait être intégrée au projet final de la 9^e édition de la *Brochure sur le SI*. La déclaration devra être adressée au président du CCU avant fin juillet 2017.

18. APPROBATION DE NOUVELLES RÈGLES POUR ÊTRE MEMBRE OU OBSERVATEUR DE COMITÉS CONSULTATIFS

Le directeur rappelle au CIPM qu'il a été discuté en profondeur de la question des règles pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs en juin 2016 et que ces derniers se sont mis d'accord sur le sujet. La question a également été évoquée lors de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie en octobre 2016 et l'accord trouvé a été confirmé. Le directeur observe qu'un certain nombre de projets de décision découlant de ces discussions requièrent l'approbation du CIPM.

La discussion sur la première décision se concentre sur le fait de savoir si le statut existant d'observateur a changé. Le directeur précise que ce statut ne changera pas. La décision permettra aux nouveaux États Membres de demander par écrit au directeur d'envoyer un observateur de leur laboratoire national de métrologie à la réunion d'un Comité consultatif. Il est convenu que le document CIPM-D-01¹³ doit être modifié afin d'expliquer la différence entre les observateurs « permanents » et ceux qui sont invités à assister à une seule réunion. Le directeur indique que les changements seront apportés au document CIPM-D-01 en consultation avec les secrétaires exécutifs des Comités consultatifs et qu'ils seront présentés au CIPM lors de sa prochaine réunion pour approbation. La décision est approuvée.

¹³ CIPM-D-01 « *Rules of procedure for the Consultative Committees (CCs), CC working groups and CC workshops* ».

Décision CIPM/105-26 Le CIPM décide de réviser les règles pour devenir membre des Comités consultatifs de la façon suivante : chacun des États Membres aura le droit d'avoir un laboratoire national chargé d'établir les étalons nationaux dans un domaine particulier pour participer en tant qu'observateur au Comité consultatif concerné, en désignant un représentant (et seulement un), sur demande pour chaque réunion. Le document CIPM-D-01 sera mis à jour en conséquence.

Concernant la deuxième décision, le directeur observe que faire référence aux organisations internationales en tant qu'« organismes de liaison » permettra de mettre en concordance la politique du BIPM avec celle de la plupart des organisations internationales. Les organismes de liaison assistent et participent aux réunions mais n'ont pas le droit de prendre part aux votes formels. La décision est approuvée.

Décision CIPM/105-27 Le CIPM décide, pour toutes les réunions des Comités consultatifs à compter de 2017, ce qui suit :

- il sera fait référence aux organisations internationales en tant qu'« organismes de liaison » et elles ne pourront plus bénéficier du statut de « membre » ;
- les personnes nominativement désignées devront avoir le statut d'« invité » ou « expert » et ne pourront en aucun cas être membres des Comités consultatifs.

Le document CIPM-D-01 sera mis à jour en conséquence.

Les décisions ci-après ont été brièvement discutées et approuvées par le CIPM.

Décision CIPM/105-28 Le CIPM décide que le CCU adoptera les mêmes critères pour devenir membre du CCU que ceux des autres Comités consultatifs, pour les réunions prévues à compter de 2018. Le document CIPM-D-01 sera mis à jour en conséquence.

Décision CIPM/105-29 Le CIPM décide que tous les Comités consultatifs devront examiner la liste de leurs membres et observateurs afin de vérifier s'ils remplissent les critères établis dans le document CIPM-D-01.

M. Louw déclare qu'afin de tenir compte des décisions concernant les règles pour être membre d'un Comité consultatif, il a l'intention d'aligner les règles du CCRI sur celles appliquées aux autres Comités consultatifs. Actuellement, les seuls membres de la session plénière du CCRI sont les présidents des sections et groupes de travail. Il propose d'inviter les laboratoires d'États Membres qui sont membres à la fois des trois sections existantes du CCRI (Sections I, II et III) à devenir pleinement membre du CCRI. Les laboratoires d'une ou deux sections pourront avoir le statut d'observateur. Les laboratoires des États Membres concernés recevront un courrier du président du CCRI pour déterminer s'ils acceptent cette proposition. Les États Membres dont les laboratoires nationaux pourront ainsi devenir pleinement membres du CCRI sont les suivants : Allemagne, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Japon, République de Corée, Royaume-Uni. M. Louw note qu'il est à l'origine de cette proposition qui a été discutée avec les présidents des sections et avec le directeur du Département des rayonnements ionisants mais pas avec le CCRI réuni en session plénière. Il aurait fallu attendre juin 2017 pour avoir l'approbation du CCRI et cela aurait retardé le processus d'un an. Il ajoute que conformément aux règles des Comités consultatifs, les observateurs actuels de chaque section pourront demander à être observateurs lors de la prochaine session plénière du CCRI et pourront également demander à être membres en suivant la procédure normale. Les candidatures pour être observateur ou membre venant de laboratoires d'autres États que les États Membres proposés ci-dessus feront l'objet d'une discussion lors de la réunion du CCRI de 2017. Les organisations internationales qui sont actuellement membres et observateurs deviendront « organismes de liaison ».

Décision CIPM/105-30 Le CIPM approuve la proposition du président du CCRI d'aligner les critères requis pour devenir membre du CCRI avec les règles qui s'appliquent à tous les Comités consultatifs. En prévision de la prochaine réunion du CCRI en 2017 et afin d'assurer une large représentation des différentes sections du CCRI, le CIPM accepte la proposition du président du CCRI d'inviter les laboratoires qui sont membres des trois sections du CCRI à devenir membres du CCRI et d'informer les autres laboratoires membres d'une ou plusieurs sections qu'ils peuvent demander à être membres du CCRI. Le CIPM approuve provisoirement la liste proposée de membres du CCRI, sous réserve d'acceptation par les potentiels membres.

19. DEMANDES POUR ÊTRE MEMBRE OU OBSERVATEUR D'UN COMITÉ CONSULTATIF

Le directeur présente les candidatures reçues pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif. Après discussion, la décision suivante est prise.

Décision CIPM/105-31 Le CIPM approuve les changements suivants concernant la composition des Comités consultatifs :

- CCAUV - METAS (Suisse) : membre. CMS/ITRI (Taïpei chinois) : observateur.
- CCEM - CENAM (Mexique) : membre. SCL (Hong Kong (Chine)) : observateur.
- CCL - CMS/ITRI (Taïpei chinois) : observateur.
- CCM - UME (Turquie) : observateur. NIS (Égypte) : observateur.
- CCPR - SCL (Hong Kong (Chine)) : observateur.
- CCQM - KEBS (Kenya) : observateur.
- CCTF - UME (Turquie) : membre. GUM (Pologne) : membre. MIRS (Slovénie) : observateur.
- CCU - CNRC (Canada) : membre. KRIS (République de Corée) : membre.
METAS (Suisse) : membre.

M. Usuda suggère que des discussions similaires à celles sur les membres et observateurs des Comités consultatifs soient organisées concernant les Comités communs, en particulier pour le Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM) et ses Groupes de travail (Groupe de travail du JCGM sur l'expression de l'incertitude de mesure (GUM) et Groupe de travail du JCGM sur le Vocabulaire international de métrologie (VIM)). Il rappelle que des centaines de commentaires ont été reçus concernant la dernière version du GUM et que les membres actifs du JCGM n'ont pas toujours suivi les intentions des organisations membres qu'ils représentent. Le directeur répond qu'il en informera le JCGM : il précisera clairement que le CIPM se pose parfois la question de savoir si les avis exprimés par les participants du JCGM représentent bien l'opinion des organisations qu'ils représentent. Il ajoute que cela constitue une question de gouvernance et qu'il est particulièrement souhaitable de trouver pour le JCGM une manière efficace de fonctionner.

105^e SESSION DU CIPM – TROISIÈME JOUR – 27 OCTOBRE 2016

Le président du CIPM souhaite la bienvenue aux membres du CIPM pour la troisième journée de réunion.

20. RELATIONS INTERNATIONALES ET COMMUNICATION

M. Henson annonce qu'un problème demeure concernant le statut d'État Membre de la Lituanie. La Lituanie est devenue État Membre en 2015 conformément à la réception de la notification officielle de son accession transmise par le ministère français des Affaires étrangères. Toutefois, en raison d'une question de politique intérieure, la Lituanie a demandé confirmation de son accession à la Convention du Mètre. Il semble que la Lituanie considère toujours être Associée. La question est de savoir si une décision nationale a dûment été prise avant que la Lituanie ne contacte le ministère des Affaires étrangères. Le ministère des Affaires étrangères a accepté d'étudier la situation. Le BIPM se doit de se conformer à la Note verbale émise par le ministère des Affaires étrangères, c'est pourquoi dans les états financiers du BIPM, les contributions de la Lituanie pour les années 2015 et 2016 sont impayées. Le Paraguay, qui est soumis au mécanisme d'augmentation progressive de sa souscription, a indiqué de façon informelle avoir l'intention d'accéder à la Convention du Mètre : le Paraguay a réglé une grande part de la contribution requise mais n'a pas encore achevé les formalités diplomatiques nécessaires. La Slovénie, qui avait atteint l'augmentation maximale de sa souscription, a accédé à la Convention du Mètre depuis la précédente session du CIPM.

M. Henson indique que le BIPM prévoit d'apporter une modification aux conseils qu'il fournit aux États envisageant de devenir Membres. Il est proposé à l'avenir de demander aux États de transmettre non seulement une note diplomatique au ministère français des Affaires étrangères indiquant leur décision d'accéder à la Convention du Mètre mais qu'ils y joignent aussi l'instrument d'accession, tel qu'un décret présidentiel ou une décision parlementaire. Cela n'est pas requis par la Convention du Mètre mais c'est une pratique courante dans d'autres organisations intergouvernementales. Cette approche permettrait d'éviter la situation actuelle que le BIPM rencontre avec la Lituanie.

Concernant les Associés, le bilan est encourageant. De l'avis général, le mécanisme d'augmentation de la souscription fonctionne bien et la crainte que son application amène certains États à renoncer à leur statut d'Associé ne s'est jusqu'à présent pas avérée fondée. Toutefois, M. Henson précise que si la Jamaïque, qui est soumise à l'augmentation de sa souscription, ne verse pas sa souscription d'ici fin décembre 2016, elle n'aura pas réglé ses souscriptions des trois dernières années et cela déclenchera la procédure d'exclusion automatique.

L'État plurinational de Bolivie, la Bosnie-Herzégovine et le Monténégro, qui sont respectivement Associés depuis le 4 avril 2008, le 24 mai 2011 et le 1^{er} août 2011, remplissent les critères pour être encouragés à accéder à la Convention du Mètre. Par conséquent, le CIPM décide d'encourager ces Associés à devenir Membres.

Décision CIPM/105-32 Le CIPM décide, en se fondant sur les critères qu'il a précédemment adoptés, qu'il serait approprié pour l'État plurinational de Bolivie, la Bosnie-Herzégovine et le Monténégro, d'accéder à la Convention du Mètre. Le BIPM informera ces États de cette décision, en leur rappelant la Résolution 4 « Sur le statut d'État Associé à la Conférence générale » adoptée par la CGPM à sa 24^e réunion, ainsi que les implications vis-à-vis de l'augmentation de leur souscription si ces États choisissaient de rester Associés à la CGPM.

La Tanzanie prévoit de devenir Associée et déclare avoir transféré des fonds : elle a effectué les formalités diplomatiques nécessaires mais aucun paiement n'a encore été reçu. Les autorités tanzaniennes étudient la question.

Le directeur présente le projet de Notification des parts contributives et des souscriptions pour l'année 2017. Il observe que les calculs ont été effectués à l'aide du nouveau barème des quotes-parts de l'ONU pour 2016-2018 qui a été publié en février 2016. Des informations détaillées sur les calculs des contributions et des souscriptions sont disponibles dans deux notes explicatives disponibles sur le site internet du BIPM. Les chiffres sont disponibles pour les souscriptions et les calculs de base ont été effectués pour les contributions ; toutefois, les contributions ne peuvent être finalisées tant que le BIPM ne sait pas si une redistribution des arriérés du Venezuela sera nécessaire (ce qui semble probable car aucun règlement ne semble être en cours). La prochaine étape sera pour le président et le secrétaire du CIPM de signer la Notification. M. Henson ajoute qu'il est important d'envoyer la Notification dès que possible car l'ajustement du barème des quotes-parts de l'ONU a impliqué l'augmentation significative des contributions de certains États Membres. Il précise que la Notification comprend un ajustement rétrospectif pour l'année 2016 (dû au fait que le barème des quotes-parts de l'ONU pour 2016-2018 n'a été publié qu'en février 2016 et que, conformément à la pratique habituelle, la Notification pour l'année 2016 a été préparée et envoyée en décembre 2015 en se fondant sur le précédent barème de l'ONU).

Nouveaux Membres et Associés

L'État du Qatar et la République démocratique socialiste de Sri Lanka sont devenus Associés à la CGPM le 10 mars 2016 et le 17 août 2016, respectivement. La République de Slovaquie, Associée à la CGPM depuis 2003, est devenue État Membre le 23 mars 2016. Au 26 octobre 2016, le nombre d'États Membres est de 58, et celui d'Associés de 41.

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

M. Henson indique que l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a approuvé par vote en septembre 2016 le projet final de Norme internationale (DIS) d'ISO 17034 qui va être publiée en tant que norme ISO 17034:2016¹⁴. MM. Westwood, Henson et McLaren, membres du Groupe de travail de l'ISO, ont pu apporter leurs commentaires lors du développement de la norme ISO 17034 par le groupe de rédaction. M. Henson signale que passer du statut de guide à celui d'une norme officielle est une étape majeure. Cela est bénéfique pour le BIPM car la métrologie est mieux traitée dans la norme ISO 17034:2016 que précédemment dans le Guide ISO 34.

La norme ISO/IEC 17025 a été le sujet de nombreuses réunions : elle sera distribuée en tant que projet de Norme internationale (DIS) pour vote avec un délai de trois mois, c'est-à-dire qu'elle sera transmise autour du 29 décembre 2016 avec une clôture des votes et commentaires au 22 mars 2017. C'est la première fois que la norme ISO/IEC 17025 est envoyée pour consultation extérieure. Un projet final de Norme internationale est prévu. La plupart des objectifs sont remplis, le plus important étant d'avoir évité que la norme ISO/IEC 17025 ne soit automatiquement désignée dans son titre comme un document d'évaluation de la conformité. La date d'entrée en vigueur de la norme ISO/IEC 17025 par l'ILAC à des fins d'accréditation devrait intervenir après une période de transition de trois ans.

¹⁴ ISO 17034:2016 « Exigences générales pour la compétence des producteurs de matériaux de référence ».

Avancement du programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM

M. Henson constate que les progrès concernant le programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances du BIPM ont été très satisfaisants, le programme ayant été entièrement créé et lancé après la 25^e réunion de la CGPM. Un financement significatif du NIST a permis au BIPM d'organiser une formation de deux semaines intitulée « Leaders of Tomorrow » (Dirigeants de demain) qui se tiendra du 7 au 18 novembre 2016. Une seconde formation intitulée « Sound beginning in the CIPM MRA » (Première approche du CIPM MRA) se tiendra du 13 au 24 novembre 2017 et sera financée par le même accord de partenariat. Le BIPM a ainsi pu produire du matériel destiné aux formations qui pourra être réutilisé pour de futures activités. Le projet d'activité de laboratoire intitulé « Safe Food and Feed » (Sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux), financé par le NIM, est également en cours et un projet sur la qualité de l'air vient d'être lancé. Le projet financé par le METAS, permettant à trois étudiants d'assister à l'école d'été sur la métrologie de Varenne en 2016 puis de suivre un stage à METAS, s'est achevé. Une formation autofinancée pour GULFMET devrait avoir lieu en novembre 2016 et de nombreuses autres initiatives sont en préparation.

Journée mondiale de la métrologie

Le thème de la Journée mondiale de la métrologie de 2017 est « Les mesures pour les transports » et le laboratoire national de métrologie partenaire est l'INM (Colombie).

Assemblée générale de l'ISO

Le directeur indique que plus tôt en 2016, il a reçu une invitation personnelle du président de l'ISO à participer à l'Assemblée générale de l'ISO à Beijing (Chine) en septembre 2016. M. Duan a été invité à représenter le BIPM lors de cette réunion. M. Duan précise qu'il a participé en tant qu'orateur invité au dernier jour de cette assemblée générale de 3 jours : cette session a été importante puisque le premier ministre de la Chine y assistait et a prononcé une allocution. Cinq autres intervenants d'organisations internationales, dont la Banque mondiale, l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUUDI) et l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), y participaient. M. Duan a présenté le BIPM et expliqué le concept d'infrastructure de la qualité lors d'une table ronde : sa présentation a été bien accueillie. Il ajoute qu'il est important de participer à ce type d'événements afin de promouvoir le travail de la communauté de la métrologie et de l'infrastructure de la qualité auprès des autres communautés. M. Henson ajoute qu'il est particulièrement bénéfique pour le BIPM d'être considéré comme faisant partie de la communauté plus large de l'infrastructure de la qualité.

Organisation mondiale des douanes

Le directeur indique que M. Bock, ancien directeur de METAS, est désormais responsable des douanes en Suisse et qu'il a identifié des possibilités de collaboration entre le BIPM et l'Organisation mondiale des douanes (OMD). M. Richard précise que METAS et les autorités douanières suisses ont signé un mandat pour mettre en place une activité commune : il a ainsi été décidé de transférer à METAS le laboratoire des douanes suisses. Ce dernier sera intégré au début de 2018 et le personnel de METAS augmentera ainsi de 10 %. Par conséquent, METAS représentera l'administration suisse au sein de l'Organisation mondiale des douanes. Le directeur ajoute que M. Bock l'a invité, ainsi que M. Wielgosz, à rencontrer le directeur général de l'OMD au début de décembre 2016. Cela permettra de déterminer s'il existe des domaines où le BIPM et l'OMD pourraient collaborer. M. Bock a préparé une note (document CIPM/16-21) qui suggère de possibles domaines de coopération, principalement en chimie. Le directeur tiendra informé le CIPM des conclusions de sa rencontre avec le directeur général de l'OMD.

M. Liew et M. Usuda signalent que les comparaisons régionales de l'APMP rencontrent souvent des problèmes avec les douanes, ce qui retardent notamment le transport des artefacts, et cette éventuelle collaboration pourrait permettre de soulever cette question auprès de l'OMD. M. May suggère au BIPM d'examiner si des liens ont déjà été établis entre les laboratoires nationaux de métrologie et l'OMD.

Révision du document OIML D 1

Le directeur explique qu'il a participé à la conférence de l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) qui s'est tenue à Strasbourg les 19 et 20 octobre 2016. Il rappelle qu'il a été décidé lors de cette conférence de réviser le document de base OIML D 1¹⁵. Le président du Comité international de métrologie légale (CIML) a appelé à une forte implication du BIPM dans le processus de révision en raison de la collaboration étroite entre le BIPM et l'OIML et du fait de la nature des questions abordées dans ce document. Le CIML souhaite impliquer davantage le BIPM que lors de la précédente révision en 2012, lorsque M. Henson faisait partie de l'équipe de rédaction. Le président du CIML a suggéré d'indiquer sur le document qu'il avait été conjointement révisé par l'OIML et le BIPM. M. Henson ajoute qu'en 2012, le BIPM avait été fortement sollicité pour la révision du document, ce qui traduit le fait que la métrologie légale ne peut pas être considérée de façon isolée.

21. RÉVISION DE LA VISION, DE LA MISSION ET DES OBJECTIFS DU BIPM

Le directeur explique pourquoi il est nécessaire de réviser la vision, la mission et les objectifs du BIPM en précisant qu'il est nécessaire de redéfinir le plan stratégique du BIPM en vue de la 26^e réunion de la CGPM. Après lecture du résumé introductif du document « Plan stratégique du BIPM (2014) », il rappelle brièvement les priorités stratégiques à court terme (2013-2015) et leur avancée, ainsi que les actions entreprises pour atteindre les objectifs fixés. Il poursuit en évoquant les points stratégiques à moyen terme (2016-2019) et les perspectives à long terme du BIPM puis constate que le BIPM est sur la bonne voie pour atteindre ces objectifs. Certains des objectifs fixés pour 2016-2019, tels que mettre en accès libre les documents du BIPM et des Comités consultatifs, sont déjà remplis. Le directeur observe qu'il est désormais nécessaire de recommencer ce processus et de produire le prochain plan stratégique du BIPM en prenant la mission, le rôle et les objectifs du BIPM pour point de départ, tel que mentionné dans le résumé introductif, puis de soumettre le plan stratégique à l'approbation du CIPM.

M. Quinn suggère d'inclure au plan stratégique du BIPM une nouvelle section sur la vision à long terme. Il propose au BIPM d'étudier le fait de réaliser de nouveau des comparaisons dans les domaines des longueurs, de la thermométrie et de la photométrie, ce qui apporterait des bénéfices économiques aux États Membres et de la valeur au programme de renforcement des capacités. Il explique que la reprise de telles comparaisons pourrait être ajoutée comme une perspective à long terme plutôt que comme un projet et que cette proposition serait conforme à la mission conférée par la Convention du Mètre d'assurer l'unification mondiale et le développement continu du système métrique. Le président demande à M. Quinn s'il suggère qu'il serait nécessaire que des laboratoires se spécialisent dans ces domaines au BIPM. M. Quinn répond par l'affirmative. M. Usuda ajoute que maintenir des laboratoires dans des domaines métrologiques matures, tels que les longueurs, la thermométrie et la photométrie, constitue une charge pour les laboratoires nationaux, même si ces activités sont vitales pour leurs clients. Il suggère d'étudier à l'avenir le soutien qui pourrait être apporté aux domaines matures, ce qui pourrait inclure le fait de réaliser le travail en commun avec le BIPM. Le président remercie M. Quinn et indique que sa

¹⁵ OIML D 1 « *Éléments pour une loi de métrologie* ».

proposition sera prise en considération dans le processus de planification.

Le directeur revient à la question de la vision, de la mission et des objectifs du BIPM, qui fournit le point de départ et le cadre du développement du plan stratégique. Une première ébauche d'un document révisé sur la vision et la mission du BIPM (document CIPM/16-15, version 4, « Vision and Mission of the BIPM ») a été développée en coopération étroite avec les directeurs des départements du BIPM. Le texte du document est présenté au CIPM. Le document met l'accent sur la vision et la mission du BIPM :

- La vision du BIPM est d'être universellement reconnu comme l'organisation de référence mondiale concernant le système de mesure international.
- La mission du BIPM est de travailler au niveau international avec les laboratoires nationaux de métrologie de ses États Membres, les organisations régionales de métrologie, ainsi que ses partenaires stratégiques et de tirer parti de son statut d'organisation internationale et impartiale pour promouvoir et faire avancer la comparabilité mondiale des mesures pour :
 - les découvertes et l'innovation scientifique,
 - la production industrielle et le commerce international,
 - la préservation de la qualité de vie et de l'environnement.

Ce document a été présenté au bureau du CIPM qui l'a approuvé, à condition qu'il devienne « plus ambitieux ». Par conséquent, une nouvelle version (document CIPM/16-16, version 6c) a été préparée dans laquelle les objectifs sont réorganisés : les formulations concernant la vision et la mission du BIPM sont conservées mais le rôle essentiel du renforcement des capacités et du transfert de connaissances dans le travail du BIPM est reconnu. Le CIPM discute des formulations concernant la vision et la mission. Le président résume les commentaires en observant le soutien unanime du CIPM qui approuve la version révisée de la vision et de la mission.

Le directeur continue en expliquant quels sont les objectifs du BIPM, tels que présentés dans le document « Vision and Mission of the BIPM » (CIPM/16-16, version 6c). Les objectifs mettent l'accent sur le fait que le travail de laboratoire du BIPM est effectué en commun avec les États Membres, sur le principe des frais partagés, et qu'il permet de développer des aptitudes pour les comparaisons internationales de mesure. Les objectifs soulignent également que les activités de collaboration internationales du BIPM sont réalisées pour optimiser l'application et l'impact de la métrologie et que le rôle de coordination du BIPM est de garantir la comparabilité et la reconnaissance au niveau international des résultats de mesures obtenus. Ce rôle est assuré principalement par le biais du CIPM MRA et de la KCDB. Les objectifs sont étayés par le renforcement des capacités et le transfert de connaissances.

La question est posée de savoir si la participation aux Comités consultatifs est incluse dans les objectifs. Le directeur répond que la participation aux Comités consultatifs est intégrée aux activités de coordination. Une discussion s'ensuit sur le fait de savoir si le document sur la vision et la mission du BIPM doit inclure le texte du préambule de la Convention du Mètre « assurer l'unification internationale et le perfectionnement du système métrique ». Il est suggéré que cela ajouterait de la valeur au document. Bien cela puisse être utile, il est admis que le texte du document, en particulier la référence au « système de mesure international », est formulé de façon large et globale. Le président résume la discussion en constatant que le CIPM approuve de façon générale les objectifs et le document. Il note que le CIPM encourage le directeur à continuer à travailler sur le document (version 6c).

Décision CIPM/105-33 Le CIPM accueille favorablement et approuve la version modifiée par le directeur du BIPM de la vision, de la mission et des objectifs du BIPM.

Le directeur indique que les prochaines étapes seront de réviser la stratégie puis de rédiger un programme de travail qui sera présenté lors de la prochaine réunion des directeurs des laboratoires nationaux.

22. PRÉPARATION DE LA 26^e RÉUNION DE LA CGPM

Mme Auty du NPL (Royaume-Uni) et Mme Arlen se joignent à la réunion.

Dates

Le directeur présente un calendrier provisoire concernant le travail requis en amont de la 26^e réunion de la CGPM qui se tiendra en octobre ou novembre 2018.

Il présente ensuite un projet de calendrier détaillé concernant la réunion de la CGPM qui se tiendrait, tel que cela est proposé, sur 4 jours après une journée de préparation le lundi. Ce jour de préparation consistera en une réunion informelle sur la dotation qui se tiendra au BIPM, le lundi matin, puis des visites des laboratoires le lundi après-midi. Il rappelle que la 25^e réunion de la CGPM avait été limitée à 3 jours à la demande du Groupe de travail *ad hoc* sur le rôle, la mission, les objectifs, la stabilité financière à long terme, la direction stratégique et la gouvernance du BIPM. Cela ne sera pas possible pour la 26^e réunion de la CGPM en raison de la charge de travail supplémentaire anticipée. Il est prévu d'organiser une séance ouverte le vendredi matin à laquelle la presse et les médias seraient conviés. Cette séance comprendrait une discussion sur le Projet de résolution 1 sur la révision du SI.

La valeur des débats scientifiques lors des réunions de la CGPM pose question, en particulier au regard du fait que la majorité des délégués sont des représentants des gouvernements. Le directeur indique que la prochaine réunion de la CGPM, du fait de son importance, est une occasion d'attirer des orateurs de renom. M. Ullrich propose d'inviter le lauréat du prix Nobel, Klaus von Klitzing, comme orateur. M. Bulygin demande si les délégués apposeront leur signature sur la Résolution 1 concernant la révision du SI ou si cette résolution sera groupée avec les autres résolutions. Le directeur répond que cette question est à l'étude. M. Richard demande si le BIPM a déjà des projets détaillés au sujet des célébrations qui se tiendront après le vote du Projet de résolution 1 et concernant les relations avec les médias ; il demande plus particulièrement si suffisamment de temps sera dégagé pour cela. Le directeur répond que ce point est en cours d'examen et il lui semble que suffisamment de temps a été prévu. Il ajoute que Mme Auty présentera plus précisément les projets concernant la promotion dans les médias. Les détails relatifs au calendrier, comme les sujets des présentations et les orateurs, ne sont pas encore fixés et toute idée est la bienvenue.

M. Liew est d'avis que les présentations des Comités consultatifs devraient être tournées vers l'extérieur et mettre en lumière l'impact de leurs réalisations. M. Bowsher ajoute que le dernier jour de la réunion de la CGPM est une occasion de démontrer la valeur des mesures au monde entier. Il suggère de donner des exemples qui illustrent les succès et l'impact de la métrologie afin de transmettre un message qui puisse être repris par les médias. M. Liew ajoute que la valeur et l'impact du travail du BIPM sont souvent davantage mis en avant par les parties prenantes que par les acteurs de la métrologie.

Préparation des projets de résolution

Le directeur indique avoir identifié deux projets de résolution qui seront certainement requis :

- A. Sur la révision du Système international d'unités, le SI. Ce projet de résolution est en cours de rédaction par le CCU.
- B. Dotation annuelle du Bureau international des poids et mesures. Ce projet de résolution sera rédigé par le BIPM.

Par ailleurs, des projets de résolution pourraient être nécessaires sur les thèmes suivants :

- La définition d'une échelle de temps continue. Le CCTF étudie ce projet de résolution.

- La Caisse de retraite du BIPM. Ce projet de résolution sera rédigé par la CCCR.
- L'examen du CIPM MRA.

Le directeur précise que des projets de résolution spécifiques sur la Caisse de retraite et sur l'examen du CIPM MRA pourraient ne pas être nécessaires car ces thèmes feront l'objet de discussions au cours de la 26^e réunion de la CGPM. Il ajoute qu'un projet de résolution sur l'impact futur et les perspectives de la métrologie pourrait être examiné ; de telles résolutions sont estimées utiles par les laboratoires nationaux de métrologie et les organisations régionales lorsqu'ils préparent des propositions de programme de travail.

Il est suggéré de diviser la réunion du CIPM d'octobre 2017 en deux parties autour de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie, avec deux jours de réunion qui seraient organisés avant la réunion des directeurs, puis un dernier jour qui se tiendrait après, afin de discuter des conclusions de cette réunion. Le président est favorable à cette proposition car le dernier jour de réunion du CIPM, qui serait prévu après la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie, permettrait d'aborder directement toute question en suspens sans avoir besoin de le faire par correspondance. Cette proposition fait consensus au sein du CIPM.

Compte rendu de la campagne sur le SI

M. Ullrich, président du Groupe de travail du CIPM sur la promotion du SI, présente Mme Fiona Auty (NPL), rapporteur du Groupe d'experts en relations publiques. Les autres membres de ce groupe sont Mme Valérie Morazzani (LNE), Mme Gail Porter (NIST) et M. Jens Simon (PTB). Il rappelle au CIPM que le Groupe d'experts en relations publiques (RP) rend compte de son travail au Groupe de travail sur la promotion du SI qui, à son tour, en réfère au CIPM.

Mme Auty présente succinctement les objectifs du Groupe d'experts, le travail qu'il a accompli et les prochaines étapes. Plus de détails sur ces points sont disponibles dans le document CIPM/16-28¹⁶. Mme Auty explique que le Groupe d'experts a développé trois messages clés au sujet de la campagne de sensibilisation sur le SI :

- Le SI est une entreprise et une approche mondiale – c'est un langage de mesure universel.
- Le SI révisé utilisera des règles de la nature pour créer des règles de mesure.
- Les modifications apportées au SI constitueront un tremplin pour de futures innovations.

Mme Auty présente le calendrier de la campagne ainsi que les principales actions pour 2017, à savoir partager un « Brand Book », développer et partager des ressources, et encourager les laboratoires nationaux de métrologie à préparer des plans d'actions vis-à-vis des médias, des enseignants et des utilisateurs finaux. Les principales actions pour 2018 seront les suivantes : préparer un pack RP, encourager les laboratoires nationaux de métrologie à partager leurs projets et à mettre en œuvre des campagnes locales, préparer la journée de célébration de la révision du SI qui se tiendra pendant la 26^e réunion de la CGPM, partager et publier des documents RP du monde entier, et préparer du matériel pour marquer la fin de la campagne en 2019.

Mme Auty donne des détails concernant le développement par le Groupe d'experts en relations publiques d'un Brand Book sur le SI qui devrait être disponible en janvier 2017 et qui sera ensuite traduit, publié et transmis à tous les laboratoires nationaux de métrologie.

Elle présente brièvement les campagnes de sensibilisation qui sont en cours dans les laboratoires nationaux de métrologie. Le NIST a alloué un financement de 500 000 dollars pour produire un documentaire sur la refonte du système de mesure international qui est destiné aux personnes du grand

¹⁶ CIPM/16-28 « *Task Group for the Promotion of the new SI, PR Experts Group Update* ».

public s'intéressant à la science. La PTB a préparé une série de brochures destinées au secteur de l'enseignement supérieur qui présentent en détail des expériences scientifiques dans le cadre du nouvel SI. Le NPL développe des instructions pour l'enseignement supérieur permettant de construire des balances du watt en Lego[®]. Le NPL étend par ailleurs au SI son concept actuel de laboratoire virtuel, le « Virtual Laboratory », avec le « SI Virtual Laboratory ». Cette ressource logicielle de formation sera disponible pour les enseignants avec le code source original, de sorte qu'elle pourra être traduite dans n'importe quelle langue.

Mme Auty propose que la principale campagne de sensibilisation commence le 20 mai 2018, lors de la Journée mondiale de la métrologie de 2018, et qu'elle se termine le 20 mai 2019. L'EURAMET prépare cette campagne, ainsi qu'un poster pour la Journée mondiale de la métrologie de 2018 qui se concentrera sur le SI révisé. Parmi les sujets à l'étude pour la Journée mondiale de la métrologie de 2018 figure la façon de communiquer avec la presse mondiale. Mme Auty présente une liste des principales conférences scientifiques internationales prévues en 2016 et 2017 au cours desquelles des orateurs sélectionnés pourraient promouvoir la révision du SI. Elle encourage les laboratoires nationaux de métrologie à informer le Groupe d'experts en relations publiques de toute conférence nationale à laquelle ils envisagent de participer. Il est noté que le site du BIPM inclut des pages dédiées à la révision du SI et aux activités du Groupe de travail du CIPM sur la promotion du SI.

Mme Auty termine sa présentation en évoquant les prochaines étapes de la campagne de sensibilisation. Elle propose en particulier de réaliser une vidéo présentant les contributions de chaque laboratoire national de métrologie. Une telle vidéo pourrait être diffusée lors de l'ouverture du dernier jour de la 26^e réunion de la CGPM pour montrer la portée mondiale de la métrologie. Elle précise que les laboratoires nationaux de métrologie ont exprimé leur préférence pour le support vidéo comme moyen de transmettre des messages lors de la campagne de promotion du SI.

Le président remercie Mme Auty pour sa présentation et demande s'il y a des questions ou commentaires.

M. Castelazo indique que le CENAM (Mexique) a rédigé une brochure en espagnol sur la redéfinition du kilogramme : cette publication destinée au grand public évite d'utiliser toute terminologie technique. Mme Auty lui demande de lui en faire parvenir une copie afin de la rendre accessible au public ; elle ajoute qu'il est très important de cibler un public plus large en produisant du matériel de promotion non technique. M. Castelazo suggère que des modèles de balances du watt pourraient être développés en utilisant d'autres éléments que des Lego[®]. Mme Auty répond que cette question a été prise en considération, l'idée pourrait être d'organiser un concours pour concevoir un modèle réduit de balance du watt à l'aide d'autres éléments que des Lego[®].

M. Liew pense qu'il faudrait réfléchir à impliquer des personnes plus jeunes. Cela pourrait requérir une stratégie différente afin de se rapprocher d'autres types de public. Mme Auty répond qu'impliquer de jeunes personnes nécessiterait de développer une présence en ligne et, en particulier, d'entrer en contact avec des personnes très connues sur internet. Elle donne l'exemple du NPL qui est entré en relation avec un vidéo-blogueur connu qui a réalisé une courte vidéo sur YouTube sur la redéfinition du kilogramme. Cette vidéo a été vue près de 500 000 fois en un laps de temps très bref alors qu'elle n'a rien coûté. Cette vidéo est montrée au CIPM. M. Louw déclare que le NMISA a réalisé un court dessin animé sur les redéfinitions à destination des enfants de 6 à 12 ans. Il partagera cette vidéo une fois qu'il aura vérifié qu'elle n'est pas soumise à des questions de redevance. Mme Auty observe que de telles vidéos sont très onéreuses à produire, de sorte que tout dessin animé qui peut être transmis au Groupe d'experts en relations publiques sera bienvenu. M. Louw ajoute que l'AFRIMETS prévoit de faire une vidéo, c'est pourquoi il est nécessaire de vérifier avec les organisations régionales de métrologie les actions qu'elles envisagent de mener afin d'éviter toute duplication.

M. May suggère de convenir du principal point de discussion concernant le message de haut niveau associé à la révision du SI. Il indique qu'il existe des messages contradictoires et incompatibles au sujet des conséquences de la révision du SI, comme « rien ne va changer mais cela permettra de nombreux changements ». Il suggère d'établir un message unifié. Mme Auty répond que des aide-mémoire seront développés pour encourager les orateurs à transmettre un message unifié. M. Liew ajoute qu'étant donné les efforts fournis au sujet des redéfinitions, la communauté de la métrologie ne devrait pas craindre d'annoncer un changement qui aura un impact significatif et positif sur le futur mais qui est compatible avec le système existant. M. Henson propose une analogie concernant la révision du SI avec une course de relais : le premier coureur est à bout de souffle mais au moment du relais de bâton, les deux coureurs courent au même rythme, puis le deuxième coureur accélère vers l'avenir.

M. Bowsher demande s'il serait possible d'orienter les thèmes et l'ordre du jour des prochaines conférences NCSLI et Métrologie afin de rendre compte de certaines des initiatives qui sont prises. M. Rietveld ajoute que ces deux conférences compteront parmi leurs participants des personnes qui ne font pas partie de la communauté des laboratoires nationaux de métrologie, en particulier des représentants de l'industrie et des parties prenantes. M. McLaren observe que la campagne de sensibilisation se concentre principalement sur la redéfinition du kilogramme. Il indique que d'autres unités de base seront également redéfinies et qu'elles semblent mises de côté, avec le danger que la presse ne se focalise que sur le kilogramme. Mme Auty répond qu'en réalité la presse sera surtout intéressée par le kilogramme puisqu'il constitue le dernier artefact sur lequel est fondée une unité. Le message plus large et le matériel de communication destinés aux enseignants et aux parties prenantes couvriront l'ensemble des changements.

Le président résume la discussion en notant qu'il est nécessaire de disposer dès que possible d'un message unifié de façon à pouvoir répondre aux demandes de la presse aussi efficacement que possible, en se fondant sur un message commun, en particulier lorsque de telles demandes sont reçues dans un délai très court. Il indique aussi que de nombreuses personnes au sein des organisations régionales de métrologie peuvent transmettre les messages dont le CIPM vient de discuter. Cela permettra d'atteindre autant de personnes que possible par un effet boule de neige, une partie prenante parlant à une autre partie prenante et ainsi de suite. Il remercie Mme Auty pour sa présentation et pour le travail effectué par le Groupe d'experts en relations publiques. Il pense que l'ensemble de la communauté de la métrologie porte la responsabilité d'assurer le succès de la campagne de sensibilisation et a confiance en la réussite de cette campagne.

23. ÉLECTION PROVISOIRE DE TROIS MEMBRES DU CIPM

Le président ouvre une session à huis clos pour l'élection provisoire de trois membres du CIPM par vote à bulletin secret. L'élection est nécessaire en raison de la démission de MM. Brandi et Inguscio depuis la précédente réunion du CIPM et de la démission de M. Bowsher qui prendra effet à la fin de la présente réunion. Le secrétaire ajoute que le CIPM doit recommander une liste de trois candidats à partir des neuf curriculum vitae qu'il a reçus et que cette liste sera transmise à la Commission pour l'élection du CIPM. Il rappelle au CIPM que la Commission pour l'élection du CIPM peut avoir un avis différent de celui du CIPM concernant la liste de candidats. Il est convenu que les trois candidats élus de façon provisoire prendront leurs fonctions au 1^{er} janvier 2017 (voir section 7).

Le secrétaire rappelle au CIPM que les présidences du CCPR et du CCL, ainsi que celle du Sous-comité du CIPM sur les finances, sont vacantes. Il ajoute que certaines de ces vacances peuvent être pourvues

par des membres actuels du CIPM mais conseille, lors de l'examen des curriculum vitae de prendre en considération toute compétence utile pour pourvoir ces vacances. Il rappelle à nouveau que le CIPM, lorsqu'il doit nommer un président de Comité consultatif, n'est pas limité aux membres du CIPM : la discussion sur les candidats à la présidence de Comités consultatifs doit être ouverte à des personnes extérieures au CIPM. Il est suggéré que le vote concernant les trois candidats à recommander à la Commission pour l'élection du CIPM pour l'élection provisoire au CIPM soit effectué avant de considérer les autres vacances.

Le CIPM discute de la liste de neuf candidats répondant aux critères définis pour être membre du CIPM et élit trois candidats au scrutin secret et à la majorité. La liste des candidats éligibles à un siège du CIPM, celle des trois candidats sélectionnés, ainsi que l'ensemble des curriculum vitae seront transmis par le secrétaire du CIPM à la Commission pour l'élection du CIPM pour examen.

Décision CIPM/105-34 À la suite de la démission du CIPM de MM. Bowsher, Brandi et Inguscio du CIPM, le CIPM établit par vote une liste de trois candidats pour leur élection provisoire. Le CIPM demande au secrétaire du CIPM de soumettre pour approbation à la Commission pour l'élection du CIPM les noms de ces candidats.

24. ÉLECTION DU PRÉSIDENT DU CCL

Suite à une discussion portant sur les candidats au sein et en dehors du CIPM, M. Castelazo est nommé à l'unanimité président du CCL.

Décision CIPM/105-35 Le CIPM nomme M. Castelazo nouveau président du Comité consultatif des longueurs (CCL).

M. Liew rappelle que la Décision CIPM/104-21 mentionne la création d'un Sous-comité du CIPM sur l'attribution de distinctions présidé par M. Inguscio et comprenant pour membres M. Kang, M. Brandi et M. Bulygin. MM. Inguscio et Brandi ayant démissionné du CIPM, il demande des clarifications sur les prochaines étapes concernant ce Sous-comité. Le directeur indique que le Sous-comité du CIPM sur l'attribution de distinctions n'a pas été ajouté au site internet du CIPM car ses termes de référence n'ont pas été développés. Le président demande à M. Bulygin de préparer des termes de référence et de définir un cadre pour un programme approprié d'attribution de distinctions afin de les soumettre au CIPM lors de sa prochaine réunion. M. Bulygin accepte cette tâche.

Décision CIPM/105-36 Le CIPM nomme M. Bulygin président du Sous-comité du CIPM sur l'attribution de distinctions. Le CIPM lui demande de préparer les termes de référence du Sous-comité et de définir un cadre pour un programme approprié d'attribution de prix afin de les soumettre au CIPM lors de sa prochaine réunion.

M. May présente sa proposition de nommer des vice-présidents des Comités consultatifs. Il suggère de choisir des vice-présidents externes au CIPM ; idéalement, il s'agirait de membres actifs de chacun des Comités consultatifs. Cela aurait l'avantage de garantir à chaque président de Comité consultatif l'aide et le soutien d'un expert technique et cela serait utile au CIPM pour planifier la succession des présidences de Comités consultatifs. Il s'ensuit une discussion au cours de laquelle les membres du CIPM sont en majorité favorables à cette proposition. Il est demandé à M. May de reconstituer le Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les règles et les principes relatifs à la composition du CIPM, de préparer une proposition relative à la nomination de vice-présidents au sein des Comités consultatifs et de la soumettre au CIPM à sa prochaine réunion.

Décision CIPM/105-37 Le CIPM demande à M. May de reconstituer le Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur les règles et les principes relatifs à la composition du CIPM et de préparer une proposition relative à la nomination de vice-présidents au sein des Comités consultatifs.

25. DATES DES RÉUNIONS DE 2017 ET 2018

9-10 mars 2017 : Bureau du CIPM.

13-14 mars 2017 : Groupe de travail *ad hoc* du CIPM sur la mise en œuvre des recommandations établies lors de l'examen du CIPM MRA.

12 juin 2017 : Sous-comité du CIPM sur les finances.

13-14 juin 2017 : Réunion des présidents des Comités consultatifs.

13-15 octobre 2017 : Bureau du CIPM.

16-17 et 20 octobre 2017 : 106^e session du CIPM (une seule partie).

18-19 octobre 2017 : Réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie.

Les première et seconde parties de la 107^e session du CIPM auront lieu en mars et en juin 2018, les dates exactes restant à déterminer.

Le directeur indique que le BIPM a réservé de façon provisoire deux semaines en novembre 2018 pour la 26^e réunion de la CGPM au Palais des Congrès de Versailles. Il est convenu que la réunion se tiendra la semaine commençant le 12 novembre 2018, avec une journée préparatoire organisée le lundi au BIPM.

Décision CIPM/105-38 Le CIPM décide que la 26^e réunion de la Conférence générale des poids et mesures (CGPM) se tiendra au Palais des Congrès de Versailles du 13 au 16 novembre 2018. Des réunions informelles se tiendront au BIPM le 12 novembre 2018.

26. ATELIERS DU BIPM

Atelier du BIPM et du VAMAS : Défis émergents en métrologie des matériaux

Le directeur indique que M. Liew a accepté de présider le comité de direction de cet atelier.

Ateliers du BIPM : La révolution quantique en métrologie

Le directeur indique avoir discuté de cet atelier avec le bureau du CIPM. Le comité de direction sera composé de M. Choi (KRISS), M. Milton (BIPM), M. Rastello (INRIM), M. Siegner (PTB) et M. Williams (NIST). Le secrétaire exécutif de cet atelier sera M. Gournay (BIPM). Le directeur présente les thèmes possibles que cet atelier couvrira et précise que des dates de réunion sont à l'étude pour le troisième trimestre de 2017.

Autres ateliers pour 2017 et 2018

Le directeur indique que bien qu'il ne soit pas d'usage d'organiser des ateliers la même année qu'une réunion de la CGPM, il pourrait être judicieux d'aborder de nouveau en 2018 le thème du climat : en effet, le travail dans ce domaine augmente au sein des laboratoires nationaux de métrologie depuis le dernier atelier organisé en 2010 et le nombre de tâches liées au climat entreprises par le CCT croît. Il ajoute qu'il serait intéressant de traiter ce sujet de grand intérêt la même année que la réunion de la CGPM.

Parmi les autres suggestions de thème pour de futurs ateliers figurent la médecine de précision, en particulier l'application de méthodes venant de la physique au secteur médical et aux sciences du vivant, ainsi que la métrologie dans l'informatique, les métadonnées et la cybersécurité. M. Ullrich indique qu'il a été énoncé, lors d'un atelier à la PTB, que près de 50 % des données publiées dans des articles influents dans le domaine de la biomédecine ne pouvaient être vérifiées. Il est donc fondé pour le BIPM d'organiser un atelier qui montrera comment la métrologie peut améliorer la production de données comparables et fiables de haute qualité. M. Henson ajoute que ces domaines pourraient être combinés dans un atelier aux thèmes transversaux intitulé « Generating reliable data in complex environments » (Produire des données fiables dans des environnements complexes). Un tel atelier pourrait également comprendre un module statistique et des données obtenues à l'aide de la dernière génération de capteurs. Cette suggestion est bien accueillie car cela permettrait de distinguer cet atelier des nombreux autres ateliers organisés partout dans le monde sur les thèmes du climat, de la médecine de précision et de l'informatique.

27. QUESTIONS DIVERSES

M. Liew demande qu'un point soit ajouté à l'ordre du jour de la prochaine réunion des présidents des Comités consultatifs afin de discuter de la possibilité d'organiser des réunions entre certaines réunions de Comités consultatifs pour discuter de questions transversales.

M. Bowsher annonce que c'est la dernière réunion du CIPM à laquelle il assiste et que ça a été un plaisir pour lui de servir le CIPM pendant quatre ans. Le président remercie M. Bowsher au nom du CIPM pour sa contribution et ajoute que ça a été un grand plaisir et un privilège d'avoir travaillé avec lui.

Il remercie également les membres du CIPM pour leur participation et clôt la 105^e session du CIPM à 16h45.

Annexe 1

RAPPORT DU SECRÉTAIRE ET ACTIVITÉS DU BUREAU DU CIPM

(octobre 2015 - octobre 2016)

Le bureau du CIPM s'est réuni au BIPM les 10 et 11 mars, les 14 et 17 juin, et les 22 et 23 octobre 2016.

Le secrétaire a également participé aux réunions d'examen annuel du Système de management de la qualité et du Système de management de la santé et de la sécurité du BIPM, aux réunions bilatérales annuelles BIPM/ILAC ainsi qu'à la réunion quadripartite annuelle BIPM/ILAC/OIML/ISO, qui se sont toutes tenues en mars 2016. Le secrétaire et d'autres membres du bureau ont par ailleurs participé à la réunion des présidents des Comités consultatifs, à une réunion du Sous-comité du CIPM sur les finances et à une réunion du CCU en juin 2016. Le bureau a également rencontré les représentants de la Commission des conditions d'emploi (CCE) à deux occasions pour discuter des possibles amendements au régime de retraite du BIPM.

L'ordre du jour des réunions du bureau comprenait les questions administratives et financières habituelles ; les paragraphes suivants présentent brièvement les autres points à l'ordre du jour.

Préparation de l'examen du CIPM MRA

Au cours de sa réunion de mars 2016, le bureau du CIPM a examiné, lors de ce point de l'ordre du jour, les propositions formulées par le Groupe de travail sur l'examen du CIPM MRA qui a été établi en octobre 2015 et qui se réunissait les 14 et 15 mars 2016. Le bureau a examiné l'ordre du jour de cette réunion.

Caisse de retraite du BIPM

M. Énard, président de la Commission consultative sur la Caisse de retraite du BIPM (CCCR), a participé aux parties de la réunion du bureau consacrées à la Caisse de retraite, ainsi qu'à deux réunions avec les représentants de la CCE. La CCCR continue à évaluer les résultats à long terme de différentes modifications de l'actuel régime de pension à prestations définies, parmi lesquelles l'augmentation 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 le versement par le BIPM de contributions supplémentaires. Une proposition, qui donne le choix au personnel actuel de conserver tous ses droits à pension acquis mais avec un taux de cotisation plus élevé ou d'opter pour une solution alternative qui implique de perdre certains droits mais avec une augmentation plus faible du taux de cotisation, a été envoyée à la CCE le 1^{er} avril 2016. Le directeur a informé le personnel de cette proposition peu après et a demandé à la CCE de lui transmettre son avis consultatif pour la fin avril 2016.

Une fois l'avis consultatif de la CCE reçu, ce dernier ainsi que la proposition finale ont été envoyés aux membres du CIPM pour examen et vote par courriel pour le 1^{er} juillet 2016 au plus tard. La proposition approuvée par le CIPM a été soumise aux membres du personnel le 1^{er} juillet avec le 1^{er} décembre 2016 comme date limite pour faire un choix entre les deux options proposées.

De nombreux membres du CIPM étant au BIPM lors de la semaine du 13 juin 2016 à l'occasion de la réunion des présidents des Comités consultatifs et d'autres réunions, une séance d'information optionnelle sur les amendements proposés concernant la Caisse de retraite a été organisée le 14 juin.

L'avis consultatif de la CCE reçu avant la réunion du bureau de juin 2016 indiquait que la majorité du personnel était prêt à faire appel de la mise en œuvre des amendements proposés auprès du Tribunal administratif de l'Organisation internationale du travail (TAOIT). Bien que les membres du personnel conviennent que des changements sont nécessaires pour assurer la soutenabilité de la Caisse de retraite, la plupart pense qu'une augmentation en une seule étape du taux de cotisation est trop importante et préférerait que l'augmentation soit appliquée sur plusieurs années (et qu'elle soit bien sûr plus faible). Plusieurs des membres du personnel les plus jeunes sont mécontents de la suppression, dans l'option Post-2017, du droit de partir à la retraite sans réduction de la pension après 35 années de service, indépendamment de l'âge. Il a fait consensus lors des deux réunions avec les représentants de la CCE qu'un recours auprès du TAOIT est une issue qui n'est souhaitable pour personne. Préalablement à la seconde réunion, le bureau a tenu une réunion avec les directeurs de département du BIPM pour connaître leur point de vue sur la façon d'impliquer les membres du personnel concernant les propositions. Des progrès significatifs ont ainsi été réalisés lors de la seconde réunion.

Lors de sa réunion en octobre, il a été indiqué au bureau du CIPM que, sur les conseils de l'actuaire, de nouvelles analyses de scénario (dans lesquelles le taux de retour sur investissement a été abaissé de 4 %, comme prévu en 2014, à 1,75 % par an) ont été préparées. Le 26 octobre 2016 après-midi, les membres du bureau du CIPM ont rencontré le personnel après une discussion du CIPM sur les amendements proposés. Le 1^{er} novembre, un projet de règlement révisé de la Caisse de retraite sera soumis à la CCE pour avis consultatif. Les premières augmentations du taux de cotisation du personnel devraient entrer en vigueur le 1^{er} janvier 2017.

Le bureau a convenu de recommander au CIPM d'envoyer une invitation à M. Thomas Grenon, directeur du LNE, pour qu'il rejoigne la CCCR en tant qu'expert externe, afin de succéder à M. Christian Bock.

Réponse à l'Association des Anciens

Lors de sa réunion de mars 2016, le bureau a discuté de la lettre envoyée au président du CIPM par l'association des retraités du BIPM, l'Association des Anciens, dans laquelle il était demandé que les retraités soient représentés au sein de la CCCR et du Groupe de travail *ad hoc* sur les conditions d'emploi. Le directeur du BIPM était d'avis qu'il était prématuré pour le CIPM d'examiner cette demande avant que les négociations avec le personnel sur les amendements à apporter à la Caisse de retraite n'aient davantage progressé et qu'une étude sur le régime d'assurance maladie n'ait été effectuée par un spécialiste (elle ne devrait pas avoir lieu avant 2017). Ainsi, la réponse du président du CIPM à M. Witt indiquait seulement que la demande de l'Association des Anciens avait été transmise au CIPM.

Préalablement à la réunion du bureau du CIPM (le 21 octobre 2016), le président et le secrétaire du CIPM, accompagnés du directeur du BIPM, ont eu une réunion informelle avec deux représentants de l'Association des Anciens pour échanger des informations sur les amendements qui pourraient être apportés au régime des retraites du BIPM et qui affecteraient les retraités. Les représentants de l'Association des Anciens ont été d'avis que tout changement au régime des retraites qui affecterait les retraités devrait également être appliqué aux membres actuels du personnel. Ils ont également demandé que l'Association ait le statut d'observateur à la CCCR avec un droit de poser des questions ou de faire des commentaires. Le président a répondu qu'il avait l'intention de recommander au CIPM d'accorder à un membre de l'Association des Anciens le statut d'observateur à la CCCR.

Personnel du BIPM

Le directeur, lors de la réunion du bureau en mars 2016, a rendu compte des progrès effectués pour pourvoir deux nouveaux postes (un chargé de communication au sein du Département des relations internationales et de la communication et un spécialiste des ressources humaines) et a précisé qu'un agent d'entretien avait été engagé pour remplacer Mme M.-J. Fernandes, qui prendra sa retraite en 2017.

Le directeur a indiqué, lors de la réunion du bureau de juin 2016, que deux recrutements étaient en cours, l'un pour le poste de spécialiste des ressources humaines et l'autre pour celui de maçon.

Lors de la réunion du bureau d'octobre 2016, le directeur a signalé deux départs à la retraite (l'un des deux jardiniers et un membre du Département du temps). Il a annoncé l'arrivée imminente d'un professionnel des ressources humaines qui sera sous la supervision du directeur, ainsi que la venue dans quelques mois d'un chargé de liaison au sein du Département des relations internationales et de la communication pour un contrat de 2 ans. Il indique par ailleurs qu'un nouveau secrétaire exécutif du JCRB, qui succédera à M. Olson, arrivera au début de 2017. Le directeur note enfin qu'il sera nécessaire de recruter un successeur pour le directeur du Département du temps et pour le directeur du Département des rayonnements ionisants, qui partiront tous deux en 2017.

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

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

M. Wielgosz a rendu compte de l'avancement du projet intitulé « Safe Food and Feed » (Sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux) visant à faciliter le développement de capacités en matière de 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 invités, détachés par leur laboratoire national au BIPM, travailleront 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 quant aux procédures nécessaires pour déterminer la pureté de tels échantillons. L'une des dernières étapes du projet consistera pour le BIPM à coordonner une comparaison internationale de solutions d'étalonnage pour les mycotoxines. Trois laboratoires nationaux de métrologie (le NIM, le NIMT et le NMISA) se sont engagés à soutenir le projet à hauteur de 161 000 euros et de trois années-personne. Une contribution supplémentaire de la PTB a permis à trois autres laboratoires nationaux de métrologie (l'INTI, l'UME et l'INMETRO) de participer.

M. Henson a indiqué 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 intitulée « Leaders of Tomorrow » (Dirigeants de demain) cible les futurs présidents des comités techniques et groupes de travail des organisations régionales de métrologie et se tiendra au BIPM du 7 au 18 novembre 2016. La seconde « A Sound Beginning » (Première approche du CIPM MRA), qui sera organisée en 2017, s'adresse aux pays qui développent leurs premières CMCs.

M. Henson a souligné lors de la réunion du bureau de juin 2016 que 17 participants (sur un total de plus de 50 candidatures) avaient été sélectionnés pour la formation « Leaders of Tomorrow » qui se tiendra en novembre 2016. Il a également précisé, au nom de M. Wielgosz, que le projet sur les étalons de mesure

des mycotoxines progressait bien. Le bureau a discuté d'une proposition concernant le développement d'un module de formation sur l'étalonnage des équipements des comparaisons d'horloges dans le cadre du programme de renforcement des capacités et de transfert des connaissances, avec la participation éventuelle d'un partenaire financier.

Réunion des présidents des Comités consultatifs – 13 juin 2016

Le bureau a discuté de l'ordre du jour de la réunion des présidents des Comités consultatifs prévue le 13 juin 2016. Parmi les sujets abordés figuraient les règles pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif.

Critères pour être membre d'un Comité consultatif

Le bureau a examiné les changements à apporter aux critères pour être membre ou observateur d'un Comité consultatif qui ont été recommandés lors de la réunion des présidents des Comités consultatifs. Une décision quant à l'approbation de ces changements sera soumise au CIPM lors de sa réunion d'octobre 2016.

Présidence du CCPR

Le bureau a discuté des trois candidats qui pourraient être nommés au poste de président du CCPR. Une recommandation sera proposée au CIPM lors de sa réunion d'octobre.

Campagne de sensibilisation sur le SI révisé

M. Ullrich a informé le bureau des activités accomplies par le Groupe de travail sur la promotion du SI et du Groupe d'experts en relations publiques. Le groupe de travail s'est réuni en janvier 2016 suite à une réunion du Groupe d'experts en novembre 2015. M. Ullrich a par ailleurs décrit brièvement quelles étaient les prochaines étapes, parmi lesquelles figure la distribution d'un questionnaire aux laboratoires nationaux de métrologie visant à recueillir des informations sur les projets qu'ils prévoient afin de communiquer sur la redéfinition des unités du SI.

Le Groupe de travail a spécifiquement recommandé, lors des actions de communication, de ne pas utiliser le terme « nouvel SI » concernant les redéfinitions mais plutôt « SI révisé ».

ARAMET : une nouvelle organisation régionale de métrologie ?

Le bureau a discuté d'une lettre adressée au directeur du BIPM annonçant la formation d'une nouvelle organisation régionale de métrologie appelée ARAMET et comprenant onze membres : la Mauritanie, le Maroc, la Tunisie, la Libye, l'Algérie, le Soudan, l'Égypte, l'Arabie saoudite, le Liban, la Palestine et

l'Irak. Cette lettre précise qu'ARAMET inclut quatre États Membres du BIPM (l'Égypte, l'Irak, l'Arabie saoudite et la Tunisie) et se termine par une demande afin qu'ARAMET soit reconnue comme une organisation régionale de métrologie au sein du CIPM MRA.

Le bureau a observé que six membres d'ARAMET sont membres de l'AFRIMETS et que l'Arabie saoudite est membre de GULFMET, qui a récemment été accepté de façon provisoire en tant qu'organisation régionale de métrologie au sein du CIPM MRA. Bien qu'il existe des précédents de Membres faisant partie de deux organisations régionales (la PTB, par exemple, est membre d'EURAMET et de COOMET), le bureau a fait part de son inquiétude quant à l'impact sur l'AFRIMETS d'un potentiel départ de six États, en particulier de l'Égypte. Il a été convenu que le directeur du BIPM et le directeur du Département des relations internationales et de la communication contacteraient les six États membres de l'AFRIMETS et d'ARAMET pour déterminer s'ils prévoient de continuer à être Membres de l'AFRIMETS. Lors d'une visite à l'Arabie saoudite en mai 2016, le directeur du BIPM et le directeur du Département des relations internationales et de la communication ont pu obtenir des clarifications.

Il a été expliqué au bureau du CIPM en juin 2016 que le courrier adressé au BIPM au début de 2016 au sujet de la formation d'ARAMET avait été envoyé alors les autorités concernées des membres proposés d'ARAMET n'avaient été informées que de façon limitée. Le BIPM et M. Louw (au nom de l'AFRIMETS) ont demandé des éclaircissements à ce sujet et ont eu confirmation de ce fait. Le directeur du BIPM et le directeur du Département des relations internationales et de la communication suivront l'évolution de cette question.

Préparation de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie

Le bureau a examiné le projet d'ordre du jour de la réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie en octobre 2016 et a conclu que trop de temps était alloué, le premier jour, à des discussions sur les recommandations établies par le Groupe de travail du CIPM sur l'examen du CIPM MRA. M. Milton et M. May contacteront M. Bowsher pour que quelques modifications soient apportées à l'ordre du jour.

M. Henson a présenté un document succinct sur les préparatifs concernant le développement d'une KCDB nouvelle génération (KCDB 2.0). Les différents formats utilisés actuellement pour les données selon les différents domaines métrologiques et/ou les différentes organisations régionales de métrologie constituent un défi. M. Henson a souligné qu'il sera important de finaliser les spécifications logicielles de la KCDB 2.0 afin d'en contrôler les coûts de développement.

Progrès effectués concernant le programme de travail du BIPM de 2016 à 2019

Le directeur a attiré l'attention des membres du bureau sur un rapport détaillé sur l'avancement du programme de travail du BIPM par rapport aux objectifs fixés pour la période allant de janvier 2016 à septembre 2016. Le but est de produire ce type de rapport chaque année pour la réunion du CIPM qui se tient en octobre puis d'en effectuer une mise à jour à la fin de l'année afin que les informations soient intégrées aux rapports annuels. Ce rapport détaillé, qui vise à compléter le document « Annual Review » contenant moins d'informations, doit être publié sur le site internet du BIPM.

Vision, mission et objectifs du BIPM

Le bureau a examiné une nouvelle version de la vision, de la mission et des objectifs du BIPM qui sera présentée au CIPM le 28 octobre 2016.

Élections provisoires du CIPM

Le secrétaire a présenté un rapport succinct sur la préparation de l'élection provisoire de nouveaux membres du CIPM afin de pourvoir trois sièges laissés vacants en raison de démissions. Au 22 octobre 2016, neuf candidatures ont été reçues. Les documents de candidature qui ont été reçus au moins deux semaines avant la réunion du CIPM ont été publiés sur le site internet du CIPM le 12 octobre 2016 et d'autres reçus l'ont été plus récemment.

Rapport sur le CCU

Le bureau a examiné la présentation que le président du CCU, M. Ullrich, fera au CIPM, ainsi que le dernier projet de 9^e édition de la *Brochure sur le SI* et le Projet de résolution sur les changements au SI qui sera soumis à la CGPM à sa 26^e réunion (2018).

26^e réunion de la CGPM

Le bureau a examiné les avant-projets concernant la 26^e réunion de la CGPM, dont le calendrier concernant le processus de planification qui commencera en 2016. Il est prévu d'organiser la réunion de la CGPM sur 4 jours, après une journée préparatoire au BIPM qui se composera d'une réunion informelle sur la dotation et de visites de laboratoire.

Réunion avec les présidents des organisations régionales de métrologie

Le bureau du CIPM a rencontré les présidents de l'AFRIMETS, de l'APMP, de COOMET, de l'EURAMET et du SIM le 25 octobre 2016 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**Visite du dépôt des prototypes métriques**

Procès-Verbal

Le 27 octobre 2016 à 13 heures 35 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 caveau :

température actuelle	:	21 °C
température maximale	:	22 °C
température minimale	:	19 °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