

Rapport du directeur sur l'activité et la gestion du Bureau international des poids et mesures (BIPM)

(1^{er} juillet 2007 – 30 juin 2008)

Director's Report on the Activity and Management of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM)

(1 July 2007 – 30 June 2008)

Tome 9



Bureau international des poids et mesures

TABLE DES MATIÈRES

États Membres et Associés à la Conférence générale **12**

Le BIPM **13**

Liste du personnel du Bureau international des poids et mesures **17**

Rapport du directeur sur l'activité et la gestion du Bureau international des poids et mesures (1^{er} juillet 2007 – 30 juin 2008) 19

- 1 Introduction **21**
 - 1.1 Introduction générale et résumé des activités de l'année **21**
 - 1.2 Le Système international d'unités (SI) **22**
 - 1.3 L'Arrangement de reconnaissance mutuelle du CIPM (MRA) et le JCRB **23**
 - 1.4 États Membres et Associés **24**
 - 1.5 Réunion des directeurs des laboratoires nationaux de métrologie **24**
 - 1.6 Réunion du CIPM **24**
 - 1.7 La Conférence générale des poids et mesures **25**
 - 1.8 Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM) **27**
 - 1.9 Comité commun pour la traçabilité en médecine de laboratoire (JCTLM) **27**
 - 1.10 Liaisons avec des organisations intergouvernementales et des organismes internationaux **28**
 - 1.11 École d'été du BIPM sur la métrologie **29**
 - 1.12 Journée mondiale de la métrologie **29**
 - 1.13 Services de mesures et Système Qualité du BIPM **29**
 - 1.14 Santé et sécurité **30**
 - 1.15 Promotion du travail du BIPM **30**
 - 1.16 Commissions du personnel du BIPM **30**
 - 1.17 Travail scientifique du BIPM **31**
 - 1.18 Publications, conférences et voyages du directeur **40**
 - 1.18.1 Publications extérieures **40**
 - 1.18.2 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **41**
 - 1.19 Activités du directeur en liaison avec des organisations extérieures **42**

- 2 Masse **42**
- 2.1 Étalonnages **42**
 - 2.1.1 Certificats **42**
 - 2.1.2 Étude sur le nettoyage par ozone produit par une lampe à ultraviolet (UVOx) **43**
 - 2.2 Balances servant aux programmes de recherche en cours de développement **43**
 - 2.3 Balance de 100 g pour soutenir le programme d'étalonnages **45**
 - 2.4 Projet de collaboration internationale sur la constante d'Avogadro **45**
 - 2.5 Artefacts de sorption de 1 kg en platine iridié **46**
 - 2.6 Boite à gants **47**
 - 2.7 Appareil de pesée hydrostatique **47**
 - 2.8 Pression **48**
 - 2.9 Balance de torsion pour la mesure de G **48**
 - 2.10 Publications, conférences et voyages : section Masse **49**
 - 2.10.1 Publications extérieures **49**
 - 2.10.2 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites, formation) **49**
 - 2.11 Activités liées au travail des Comités consultatifs **51**
 - 2.12 Visiteurs de la section Masse **51**
- 3 Temps, fréquences et gravimétrie **53**
- 3.1 Temps atomique international (TAI) et Temps universel coordonné (UTC) **53**
 - 3.2 Algorithmes pour les échelles de temps **53**
 - 3.2.1 Stabilité de l'EAL **53**
 - 3.2.2 Exactitude du TAI **54**
 - 3.2.3 Échelles de temps atomique indépendantes **54**
 - 3.3 Étalons primaires de fréquence et représentations secondaires de la seconde **55**
 - 3.4 Liaisons horaires **55**
 - 3.4.1 Mesures utilisant le code du Global Positioning System (GPS) et du Global Navigation Satellite System (GLONASS) **56**
 - 3.4.2 Mesures de phase et de code des récepteurs géodésiques **56**
 - 3.4.3 Comparaisons de temps et de fréquences par aller et retour sur satellite **57**
 - 3.4.4 Incertitudes sur les liaisons horaires du TAI **58**
 - 3.4.5 Étalonnage des liaisons horaires du TAI **58**
 - 3.5 Comparaisons clés **58**

- 3.6 Pulsars **59**
 - 3.7 Références spatio-temporelles **59**
 - 3.8 Travaux sur le peigne **60**
 - 3.9 Comparaisons clés BIPM.L-K11 et CCL-K11 **60**
 - 3.10 Service d'étalonnage et de mesurage **61**
 - 3.11 Cuves à iode **61**
 - 3.12 Gravimètre FG5-108 **62**
 - 3.13 La 7^e comparaison internationale de gravimètres absolus, ICAG-2005 **62**
 - 3.14 Étude préliminaire du projet de balance du watt du BIPM du point de vue de la gravimétrie **63**
 - 3.15 Publications, conférences et voyages : section du temps, des fréquences et de la gravimétrie **63**
 - 3.15.1 Publications extérieures **63**
 - 3.15.2 Publications du BIPM **65**
 - 3.15.3 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **65**
 - 3.16 Activités en liaison avec des organisations extérieures **70**
 - 3.17 Activités liées au travail des Comités consultatifs **71**
 - 3.18 Visiteurs de la section du temps, des fréquences et de la gravimétrie **72**
 - 3.19 Chercheurs invités **72**
- 4 Électricité **73**
- 4.1 Potentiel électrique : effet Josephson **73**
 - 4.2 Résistance électrique et impédance **74**
 - 4.2.1 Mesures de résistance en courant continu et effet Hall quantique **74**
 - 4.2.2 Conservation d'un étalon de référence de capacité **75**
 - 4.3 Condensateur calculable **75**
 - 4.4 Comparaisons clés continues du BIPM d'étalons électriques **77**
 - 4.5 Étalonnages **78**
 - 4.6 Publications, conférences et voyages : section d'électricité **78**
 - 4.6.1 Publications extérieures **78**
 - 4.6.2 Rapports BIPM **79**
 - 4.6.3 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **79**
 - 4.7 Activités en liaison avec des organisations extérieures **81**
 - 4.8 Activités liées au travail des Comités consultatifs **81**
 - 4.9 Visiteurs de la section d'électricité **81**

- 5 Rayonnements ionisants **82**
 - 5.1 Rayons x et γ **82**
 - 5.1.1 Étalons et équipements pour la dosimétrie **82**
 - 5.1.2 Comparaisons de dosimétrie **84**
 - 5.1.3 Étalonnage d'étalons nationaux pour la dosimétrie **85**
 - 5.2 Radionucléides **85**
 - 5.2.1 Système international de référence (SIR) pour la mesure d'activité de radionucléides émetteurs de rayonnement gamma **85**
 - 5.2.2 Spectrométrie gamma **87**
 - 5.2.3 Extension du SIR à des radionucléides à courte durée de vie **87**
 - 5.2.4 Extension du SIR aux émetteurs de rayonnement bêta pur **87**
 - 5.2.5 Améliorations au système de comptage du BIPM par la méthode du rapport des coïncidences doubles aux coïncidences triples (TDCR) **88**
 - 5.2.6 Mesures du ^{55}Fe **89**
 - 5.2.7 Comparaisons de mesures d'activité du CCRI **89**
 - 5.3 Publications, conférences et voyages : section des rayonnements ionisants **89**
 - 5.3.1 Publications extérieures **89**
 - 5.3.2 Rapports BIPM **91**
 - 5.3.3 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **91**
 - 5.4 Activités en liaison avec des organisations extérieures **93**
 - 5.5 Activités liées au travail des Comités consultatifs **94**
 - 5.6 Visiteurs de la section des rayonnements ionisants **94**
 - 5.7 Chercheurs invités et stagiaires **95**
- 6 Chimie **95**
 - 6.1 Programme sur la métrologie des gaz **95**
 - 6.1.1 Programme de comparaisons de photomètres mesureurs d'ozone **95**
 - 6.1.2 Équipement pour les étalons primaires de dioxyde d'azote **97**
 - 6.1.3 Équipement pour les comparaisons d'étalons de monoxyde d'azote **98**
 - 6.2 Programme d'analyse organique **99**
 - 6.2.1 Mise au point des méthodes **99**
 - 6.2.2 Coordination de l'étude pilote CCQM-P20 et mise au point de la comparaison clé CCQM-K55 **100**

- 6.3 Activités liées au JCTLM **102**
- 6.4 Activités liées au travail des Comités consultatifs **102**
- 6.5 Comparaisons du CCQM coordonnées par le BIPM **103**
- 6.6 Activités en liaison avec des organisations extérieures **103**
- 6.7 Publications, conférences et voyages : section de chimie **104**
 - 6.7.1 Publications extérieures **104**
 - 6.7.2 Rapport BIPM **104**
 - 6.7.3 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **105**
- 6.8 Visiteurs de la section de chimie **107**
- 6.9 Chercheurs invités **107**
- 7 Balance du watt **108**
 - 7.1 Balance du watt **108**
 - 7.2 Publications, conférences, voyages **110**
 - 7.2.1 Publications extérieures **110**
 - 7.2.2 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **110**
 - 7.3 Visiteurs **111**
 - 7.4 Chercheur invité **112**
- 8 La base de données du BIPM sur les comparaisons clés, KCDB **112**
 - 8.1 Contenu de la KCDB **112**
 - 8.1.1 Comparaisons clés et supplémentaires **112**
 - 8.1.2 Aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages – CMCs **114**
 - 8.2 Visites au site de la KCDB **116**
 - 8.3 Publicité et *KCDB Newsletters* **117**
 - 8.4 Publication **118**
 - 8.5 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) : KCDB **118**
 - 8.6 Activités en liaison avec des organisations extérieures **118**
 - 8.7 Activités liées au travail des Comités consultatifs **119**
 - 8.8 Visiteurs **119**
- 9 Le Comité mixte des organisations régionales de métrologie et du BIPM, JCRB **120**
 - 9.1 Secrétaire exécutif du JCRB **120**
 - 9.2 Définition du terme « aptitude en matière de mesures et d'étalonnages » **120**
 - 9.3 Règles de procédures du JCRB **120**
 - 9.4 Suivi des modifications à apporter aux CMCs après que les résultats des comparaisons sont disponibles **121**

- 9.5 Évaluation des Systèmes Qualité des laboratoires nationaux de métrologie **121**
- 9.6 Documents en cours d'examen **122**
- 9.7 Réunion commune aux organisations régionales de métrologie et à la coordination régionale des organismes d'accréditation **122**
- 9.8 Atelier pour renforcer la participation au CIPM MRA **123**
- 9.9 JCDCMAS **124**
- 9.10 Publications, conférences et voyages : JCRB **125**
 - 9.10.1 Nouveaux documents du CIPM MRA **125**
 - 9.10.2 Révision des documents sur le CIPM MRA **125**
 - 9.10.3 Voyages (conférences, exposés et présentations, visites) **126**
- 9.11 Activités liées au travail des Comités **127**
- 9.12 Visiteurs **128**
- 10 Publications et informatique **129**
 - 10.1 Rapports du CIPM et de ses Comités consultatifs **129**
 - 10.2 *Metrologia* **129**
 - 10.3 Le site Web du BIPM **131**
 - 10.4 Informatique **132**
 - 10.5 Voyages (conférences et visites) : section publications et informatique **133**
- 11 Réunions et exposés au BIPM **134**
 - 11.1 Réunions **134**
 - 11.2 Séminaires externes **135**
 - 11.3 Exposés internes **136**
- 12 Certificats et Notes d'étude **136**
 - 12.1 Certificats **136**
 - 12.2 Notes d'étude **139**
- 13 Finance, administration et services généraux **140**
 - 13.1 Comptes **140**
 - 13.1.1 Compte I : fonds ordinaires **140**
 - 13.1.2 Compte II : caisse de retraite **145**
 - 13.1.3 Compte III : fonds spécial pour l'amélioration du matériel scientifique **145**
 - 13.1.4 Compte IV : caisse des prêts sociaux **146**
 - 13.1.5 Compte V : réserve pour les bâtiments **146**
 - 13.1.6 Compte VI : *Metrologia* **147**

- 13.1.7 Compte VII : fonds de réserve pour l'assurance maladie **147**
- 13.1.8 Bilan au 31 décembre 2007 **148**
- 13.2 Personnel **150**
 - 13.2.1 Engagements **150**
 - 13.2.2 Promotions et changements de grade **150**
 - 13.2.3 Départs **151**
- 13.3 Bâtiments **151**
 - 13.3.1 Grand Pavillon **151**
 - 13.3.2 Observatoire **151**
 - 13.3.3 Bâtiment des rayonnements ionisants **151**
 - 13.3.4 Nouveau Pavillon **151**
 - 13.3.5 Pavillon du Mail **151**
 - 13.3.6 Tous les bâtiments **152**
 - 13.3.7 Extérieurs et parc **152**
- 13.4 Voyages : section finance, administration et services généraux **152**
- 14 Secrétariat **152**
- 15 Atelier de mécanique et entretien du site **153**

Liste des sigles utilisés dans le présent volume 155