Commission des systèmes de base

Quinzième session

Jakarta
10–15 septembre 2012

Rapport final abrégé, résolutions et recommandations

Organisation météorologique mondiale
Temps • Climat • Eau

OMM-N° 1101

Commission des systèmes de base

Quinzième session

Jakarta
10–15 septembre 2012

Rapport final abrégé, résolutions et recommandations

Organisation météorologique mondiale
Temps • Climat • Eau

OMM-N° 1101

OMM-N° 1101

© Organisation météorologique mondiale, 2012

L'OMM se réserve le droit de publication en version imprimée ou électronique ou sous toute autre forme et dans n'importe quelle langue. De courts extraits des publications de l'OMM peuvent être reproduits sans autorisation, pour autant que la source complète soit clairement indiquée. La correspondance relative au contenu rédactionnel et les demandes de publication, reproduction ou traduction partielle ou totale de la présente publication doivent être adressées au:

Président du Comité des publications
Organisation météorologique mondiale (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Genève 2, Suisse

Tél.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax.: +41 (0) 22 730 80 40
Courriel: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-21101-9

NOTE

Les appellations employées dans les publications de l'OMM et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation météorologique mondiale, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention de certaines sociétés ou de certains produits ne signifie pas que l'OMM les cautionne ou les recommande de préférence à d'autres sociétés ou produits de nature similaire dont il n'est pas fait mention ou qui ne font l'objet d'aucune publicité.

Le présent rapport contient l'ensemble des textes tels qu'ils ont été adoptés en séance plénière et a fait l'objet d'une édition sommaire. La signification des abréviations figure dans METEOTERM, la base de données terminologique de l'OMM, à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/lsp/meteoterm_wmo_fr.html. La liste des abréviations figure également à l'adresse http://www.wmo.int/pages/themes/acronyms/index_fr.html.

TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX DE LA SESSION

1. OUVERTURE DE LA SESSION (CBS-15/Doc. 1) **1**

2. ORGANISATION DE LA SESSION (CBS-15/Doc. 2.1(1)) **2**

2.1 Examen du rapport sur la vérification des pouvoirs 2

2.2 Adoption de l'ordre du jour (CBS-15/Doc. 2.2) 2

2.3 Établissement de comités 2

2.4 Autres questions d'organisation 2

3. RAPPORT DU PRÉSIDENT DE LA COMMISSION (CBS-15/Doc. 3(1)) **3**

4. DÉCISION RELATIVES AU PROGRAMME DE TRAVAIL DE LA COMMISSION, Y COMPRIS LES RAPPORTS DES PRÉSIDENTS DES GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS **8**

4.1 Examen des décisions du Seizième Congrès et du Conseil exécutif concernant la Commission et les besoins des conseils régionaux, notamment celles qui ont trait au Plan stratégique de l'OMM (2012-2015) et au Plan opérationnel de l'Organisation ainsi qu'au Cadre mondial pour les services climatologiques entre autres priorités (CBS-15/Doc. 4.1(1); CBS-15/Doc. 4.1(2); CBS-15/Doc. 4.1(3)) 8

4.2 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés, notamment en ce qui concerne le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM et le Programme spatial de l'OMM (CBS-15/Doc. 4.2(1); CBS-15/Doc. 4.2(1), ADD. 1; CBS-15/Doc. 4.2(2); CBS-15/Doc. 4.2(2), ADD. 1; CBS-15/Doc. 4.2(3)) 11

4.3 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information, notamment en ce qui concerne le Système d'information de l'OMM (CBS-15/Doc. 4.3(1); CBS-15/Doc. 4.3(1), ADD. 1; CBS-15/Doc. 4.3(2); CBS-15/Doc. 4.3(3); CBS-15/Doc. 4.3(4)) 21

4.4 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert du Système de traitement des données et de prévision (CBS-15/ Doc. 4.4(1)) 27

4.5 Décisions concernant le Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public (CBS-15/ Doc. 4.5.1(1); CBS-15/ Doc. 4.5.2(1)) 35

5. STRUCTURE ET PROGRAMME DE TRAVAIL DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE **40**

5.1 Futur programme de travail de la Commission (CBS-15/Doc. 5.1(1); CBS-15/Doc. 5.1(1), REV. 1; CBS-15/Doc. 5.1(1), ADD. 1; CBS-15/Doc. 5.1(1), ADD. 2; CBS-15/Doc. 5.1(1), ADD. 3; CBS-15/Doc. 5.1(1), ADD. 4) 40

5.2 Structure de travail de la Commission (CBS-15/Doc. 5.2(1)) 41

6. EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION ET DES RÉSOLUTIONS PERTINENTES DU CONSEIL EXÉCUTIF (CBS-15/Doc. 6(1)) **42**

7. ÉLECTION DES MEMBRES DU BUREAU (CBS-15/Doc. 2.1(1)) **42**

8. RAPPORT SUR LA CONFÉRENCE TECHNIQUE (CBS-15/Doc. 8(1)) **42**

9. DIVERS (CBS-15/Doc. 11) **43**

Page

10. DATE ET LIEU DE LA PROCHAINE SESSION (CBS-15/Doc. 11) **44**

11. CLÔTURE DE LA SESSION (CBS-15/Doc. 11) **44**

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

N° final	*N° de session*		
1	4.3.1/4	*Guide du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060)	45
2	4.3.1/1	Amendements au *Guide on Information Technology Security*	59
3	4.3.1/2	Amendements au *Guide for Virtual Private Networks (VPN) via the Internet between GTS centres*	64
4	4.3.1/3	Retrait des guides intitulés *The Use of TCP/IP on the GTS* et *Provisional Arrangement for the use of IP Addresses over the GTS*	68
5	4.5.1/1	Cadre de compétences pour les prévisionnistes et conseillers spécialisés dans les services météorologiques destinés au public.....	69
6	4.5.2/1	Fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organismes humanitaires	82
7	5.2/1	Groupes d'action sectoriels ouverts de la Commission des systèmes de base	84
8	5.2/2	Groupe de gestion de la Commission des systèmes de base	91

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

N° final	*N° de session*		
1	4.2/1	Mise en œuvre et viabilité de la base de données relative aux besoins et aux capacités en matière d'observation	93
2	4.2/1	Version révisée des caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques	94
3	4.2/2	Amendements au *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544), volume I	99
4	4.2/3	Mesures en vue d'éviter toute lacune dans les systèmes d'observation par satellite	107
5	4.2/4	Procédure visant à recenser les besoins des Régions en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données	108
6	4.2/5	Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation ...	114
7	4.2/6	Fréquences radioélectriques nécessaires aux activités météorologiques et aux activités environnementales connexes	233
8	4.3.1/1	Modifications à apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060)	234
9	4.3.2/1	Amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), introduction des volumes I.1 et I.2	296
10	4.3.2/2	Amendements au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), volume I, partie II	297
11	4.3.3/1	Suivi quantitatif du Système d'information de l'OMM	298

Page

12	4.4/1	Création d'un Bureau du Projet de développement de la prévision des conditions météorologiques extrêmes	300
13	4.4/2	Amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485)	303

ANNEXES

I	Lignes directrices de la Commission des systèmes de base pour préparer les utilisateurs aux satellites de nouvelle génération (paragraphe 4.2.36 du résumé général)	310
II	Sujets proposés pour les études d'impact sur la prévision numérique du temps dans le contexte de l'évolution des systèmes mondiaux d'observation (paragraphe 4.2.46 du résumé général)	311
III	Nouvelles attributions des centres principaux de la Commission des systèmes de base pour le Système mondial d'observation du climat (paragraphe 4.2.50 du résumé général)	313
IV	Mandat des coordonnateurs nationaux pour la représentation des données et les codes (paragraphe 4.3.15 du résumé général)	315
V	Résumé des principales conclusions de l'étude sur les ressources requises pour garantir la bonne mise en œuvre et la viabilité à long terme des résultats du projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes (paragraphe 4.4.8 du résumé général)	315
VI	Fourniture, par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux, de produits et services d'information, de prévision et d'avis axés sur les incidences (paragraphe 4.5.3 du résumé général)	316
VII	Mandat des équipes d'experts et des rapporteurs relevant des Groupes d'action sectoriels ouverts (paragraphe 5.1.2 du résumé général)	324
VIII	Désignation des présidents, coprésidents, rapporteurs et représentants de la Commission des systèmes de base (paragraphe 5.1.3 du résumé général)	339
IX	Examen des résolutions et des recommandations antérieures de la Commission (paragraphe 6.1 du résumé général)	342
X	Examen des résolutions du Conseil exécutif qui intéressent la Commission des systèmes de base (paragraphe 6.2 du résumé général)	343
XI	Rapport sur la Conférence technique (paragraphe 8.1 du résumé général)	344

APPENDICE

Liste des participants 350

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX DE LA SESSION

1. OUVERTURE DE LA SESSION (point 1 de l'ordre du jour)

1.1 À l'aimable invitation du Gouvernement de la République d'Indonésie, la quinzième session de la Commission des systèmes de base (CBS-15) a eu lieu à Jakarta, en Indonésie, du 10 au 15 septembre 2012. M. Frederick Branski, Président de la Commission, a déclaré la session ouverte le lundi 10 septembre à 10 h 30 à l'hôtel Mercure Ancol.

1.2 Mme Sri Woro B. Harijono, Directrice générale du Service indonésien de météorologie, de climatologie et de géophysique et Représentante permanente de l'Indonésie auprès de l'OMM, a accueilli les délégués et leur a souhaité une session fructueuse.

1.3 Mme Harijono a évoqué le risque constant et de plus en plus grave de catastrophes naturelles et le rôle de l'OMM, par le biais de la CSB et de nouveaux mécanismes tels que le CMSC, pour aider les collectivités vulnérables à y faire face. Se plaçant dans une perspective régionale, elle a estimé que la mise en œuvre du SIO et du WIGOS était une tâche importante mais difficile et elle a déclaré désirer l'amélioration des arrangements de travail qui lient les commissions techniques et les conseils régionaux.

1.4 M. Fred Branski, Président de la CSB, a souhaité la bienvenue aux invités et aux délégués à la quinzième session de la Commission. Il a rappelé l'extrême vulnérabilité de l'Indonésie aux catastrophes naturelles d'origine météorologique et géophysique et l'apport de tous les GASO de la Commission à la réduction de cette vulnérabilité.

1.5 M. Branski a noté que l'ordre du jour portait sur de nombreux points importants, y compris la mise en œuvre du WIGOS, qui contribue sensiblement au CMSC, et l'amélioration des rapports avec les conseils régionaux. Il a exhorté les délégués à travailler aussi efficacement que possible en raison du temps limité dont ils disposaient pour traiter un ordre du jour chargé.

1.6 Pour conclure, M. Branski a remercié le Gouvernement de la République d'Indonésie d'avoir accepté d'accueillir la session et d'avoir pris d'excellentes dispositions dans ce but.

1.7 M. Jeremiah Lengoasa, Secrétaire général adjoint de l'OMM, a commencé par remercier la République d'Indonésie d'avoir hébergé la réunion. Ensuite, il a relevé l'engagement de plus en plus profond de l'Indonésie vis-à-vis des activités de l'OMM, notant que ce pays était considéré comme l'un des Membres de premier ordre de l'Organisation.

1.8 M. Lengoasa a rappelé le rôle important qu'avait joué la CSB depuis les débuts de l'OMM, lançant des activités primordiales telles que la création de la Veille météorologique mondiale à la demande de l'Assemblée générale des Nations Unies, en 1963, et le soutien apporté à des programmes de recherche de pointe tels que le Programme de recherches sur l'atmosphère globale (GARP), l'Expérience tropicale du GARP dans l'Atlantique (ETGA) et l'Expérience sur la mousson (MONEX).

1.9 M. Lengoasa a évoqué les réalisations récentes de la CSB ainsi qu'une série de nouveaux enjeux, comme:

- La mise en œuvre du WIGOS;
- Le développement complet du potentiel du SIO;
- La protection des fréquences radioélectriques utilisées par le secteur de la météorologie;
- L'élargissement des projets de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes à tous ceux qui peuvent en tirer profit.

1.10 Son Excellence M. Agung Laksono, Ministre chargé de la coordination en matière de protection sociale de la République d'Indonésie, a chaudement accueilli les délégués du monde entier. Il a noté que la gamme des utilisateurs dépendant des services météorologiques et climatologiques s'était élargie récemment, notamment au secteur de l'agriculture.

1.11 M. Laksono, relevant que les incidences des changements climatiques étaient un sujet de préoccupation pour les gouvernements, a déclaré compter sur l'OMM, par l'intermédiaire de la CSB et du CMSC, pour s'en occuper. À ce propos, il a exhorté la CSB à renforcer sa collaboration avec les communautés concernées, et surtout avec celles qui visent la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement. Il l'a aussi exhortée à œuvrer davantage en faveur du renforcement des capacités. Enfin, il a souhaité aux participants un plein succès dans leurs délibérations.

1.12 La liste complète des participants figure dans l'appendice du présent rapport.

2. ORGANISATION DE LA SESSION (point 2 de l'ordre du jour)

2.1 Examen du rapport sur la vérification des pouvoirs (point 2.1 de l'ordre du jour)

Comme le prévoient les règles 21 à 24 du Règlement général de l'OMM, la Commission a noté et approuvé le rapport du représentant du Secrétaire général comme premier rapport sur la vérification des pouvoirs.

2.2 Adoption de l'ordre du jour (point 2.2 de l'ordre du jour)

L'ordre du jour de la session, tel qu'il figure dans le document CBS-15/Doc. 2.2, a été adopté à l'unanimité.

2.3 Établissement de comités (point 2.3 de l'ordre du jour)

Conformément aux règles 23 à 32 du Règlement général de l'OMM, la Commission a décidé d'établir un Comité des nominations, un Comité de coordination et un Comité pour les centres du SIO. Le Comité des nominations est composé de J. Mukabana (Kenya), à la présidence, et de A. Ebrahim (Qatar). Le Comité de coordination est composé du président et de la vice-présidente de la Commission, du représentant du Secrétaire général et d'un représentant du pays hôte, des présidents et coprésidents des GASO ainsi que des membres du personnel du Secrétariat présents à la réunion et chargés de gérer les documents. Le Comité pour les centres du SIO est composé de M. dell'Acqua (France), à la présidence, et de représentants de l'Allemagne, de l'Australie, du Brésil, du Canada, de la Chine, de la Croatie, des États-Unis d'Amérique, de la Finlande, du Japon, de la République de Corée et du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord. La Commission est convenue de mener ses travaux en séances plénières. Son président dirigera les débats sur les points 1, 2, 3, 4.1, 4.3, 4.5, 5, 6, 7, 9, 10 et 11, et sa vice-présidente les débats sur les points 4.2, 4.4 et 8.

2.4 Autres questions d'organisation (point 2.4 de l'ordre du jour)

2.4.1 La Commission a fixé son horaire de travail pour la durée de la session. Elle a estimé que, compte tenu de la nature technique des débats, il n'était pas nécessaire d'établir des procès-verbaux des séances. Conformément aux dispositions de la règle 3 du Règlement général de l'OMM, la Commission est convenue de suspendre l'application de la règle 110 dudit règlement pour toute la durée de la session.

Documents de procédure

2.4.2 La Commission a reconnu que certaines des décisions qu'elle devait prendre entraient dans le cadre de procédures purement administratives. Elle est convenue que les erreurs contenues dans les documents correspondants pouvaient être corrigées au moment de l'édition, ce qui rendait le plus souvent superflu l'examen en séance de ces derniers.

2.4.3 La Commission a également reconnu que certaines de ses décisions, de nature très technique, avaient été revues avec soin par des experts du GASO dans le domaine visé; un nouvel examen quant à leur contenu technique n'ajouterait donc probablement rien. La Commission a noté que, s'agissant de la modification des codes déterminés par des tables, par exemple, la procédure accélérée et la procédure d'approbation entre les sessions avaient donné de bons résultats. Toutefois, ce type de procédures ne pourrait pas être appliqué à toutes les décisions techniques de nature similaire, notamment celles qui sont modifiées dans de rares cas ou pour la première fois.

2.4.4 La Commission a noté que les documents qui ne contenaient que des décisions entrant dans le cadre de procédures purement administratives, ou des décisions très techniques ayant déjà été revues par des spécialistes de la question, avaient reçu l'appellation de «documents de procédure». Elle est convenue d'examiner ces documents uniquement si un Membre en faisait la demande au titre du point pertinent de l'ordre du jour.

2.4.5 La Commission a demandé au Secrétariat de réfléchir à la manière dont les documents destinés aux prochaines réunions pouvaient être structurés de sorte à faire la distinction entre les questions qui appelaient une discussion approfondie et les points, touchant plutôt à la procédure, qui pouvaient être approuvés sans débat lors de la session dès lors qu'aucun Membre n'en demandait l'examen.

2.4.6 La Commission a demandé à son Groupe de gestion de définir dans quelles conditions et selon quelles modalités des documents de session pouvaient être considérés et traités comme des documents «de procédure», au regard des délibérations et des décisions du Conseil exécutif relatives aux «documents qui ne prêtent pas à controverse», et de lui faire rapport à sa prochaine session.

3. RAPPORT DU PRÉSIDENT DE LA COMMISSION (point 3 de l'ordre du jour)

3.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport de son président, M. F. Branski. Ayant noté l'importance de son action en faveur de tous les programmes de l'OMM, et notamment son rôle de premier plan dans nombre d'activités, elle a reconnu l'importance de la tâche accomplie depuis la session extraordinaire de la CSB (2010), en particulier dans les domaines suivants:

a) Élaboration d'un Cadre de compétences à l'intention des prévisionnistes et des conseillers des services météorologiques destinés au public, cadre que la Commission étudiera;

b) Rédaction de textes d'orientation sur les services d'information et d'alerte axés sur les conséquences des phénomènes hydrométéorologiques dangereux à l'appui de la réduction des risques de catastrophes et l'atténuation de leurs effets;

c) Poursuite des travaux consacrés au Registre des autorités d'alerte de l'OMM et adoption d'un Protocole d'alerte commun (PAC). Le Registre est un mécanisme déterminant pour conférer aux SMHN le statut de «voix officielle unique faisant autorité»;

d) De nombreux enseignements ont été tirés du Projet de démonstration des services de prévision immédiate pour l'Exposition universelle (WENS: 2008-2011), à savoir comment élargir la gamme de services de prévision et d'alerte grâce aux systèmes de prévision immédiate. L'objectif est maintenant de savoir comment rendre accessibles ces connaissances;

e) Les participants au Seizième Congrès ont déclaré que priorité devait être accordée à la prévision des phénomènes météorologiques extrêmes à fort impact et autres phénomènes connexes sur un large éventail d'échelles de prévision, notamment avec la mise en œuvre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions

météorologiques extrêmes dans toutes les Régions de l'OMM. Des résultats positifs ont été enregistrés dans cinq régions (Afrique australe, Pacifique Sud, Afrique de l'Est, Asie du Sud-est et golfe du Bengale), mais certains pays ont éprouvé des difficultés à pleinement prendre part au Projet. La Commission étudiera comment élaborer des plans de mise en œuvre par pays dans le cadre du Projet;

f) Des progrès sensibles ont été accomplis en matière de révision du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485). Le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), le Programme élargi des Activités d'intervention en cas d'urgence (ERA) et le Système mondial intégré de prévision (GIPPS) ont une incidence sur le SMTDP. La Commission travaille actuellement sur ce document en vue de son approbation en 2015 et devra probablement mettre en place un plan de transition pour sa mise en œuvre;

g) Un travail considérable a été réalisé en matière de vérification des prévisions. La Commission remercie le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT), centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes du temps (http://apps.ecmwf.int/wmolcdnv/) et le Service météorologique japonais, centre principal pour la vérification des systèmes de prévision d'ensemble (http://epsv.kishou.go.jp/EPSv/). À l'appui du GIPPS, elle recommande d'inclure deux nouvelles zones géographiques (vers les pôles au-delà du 60° parallèle) dans les procédures de vérification normalisée de la CSB;

h) Des avancées significatives ont été réalisées en matière d'intégration des systèmes de prévision d'ensemble dans les prévisions opérationnelles de base dans les centres du SMTDP. Nous disposons maintenant d'un ensemble de directives relatives aux systèmes de prévision d'ensemble et à la prévision à l'intention des prévisionnistes;

i) L'intégration des produits satellitaires, des modèles à haute résolution à domaine limité et des systèmes de post-traitement constitue un outil puissant de prévision à courte et très courte échéance, en particulier dans les pays où la couverture radar est faible. La CSB et la CSA collaboreront sur la mise en œuvre de ces produits et rédigeront des recommandations nationales/régionales relatives à leur exploitation en prenant pour modèle le Projet de démonstration concernant les conditions météorologiques extrêmes pour l'Afrique de l'Est;

j) Le centre mondial de production d'Exeter (Royaume-Uni) a signalé que les premiers résultats de l'échange informel de prévisions multiannuelles à décennales étaient prometteurs. La Commission a encouragé le Centre d'Exeter et les autres centres mondiaux de production concernés à poursuivre dans cette voie et a dû également examiner les moyens d'intégrer les prévisions multiannuelles et décennales dans le SISC du CMSC;

k) Plusieurs phénomènes graves nécessitant une intervention d'urgence se sont déclarés depuis la session extraordinaire de la CSB en 2010, notamment les éruptions volcaniques en Islande, au Chili et en Indonésie, et l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon. La Commission a remercié les CMRS impliqués pour leur excellent travail et leur réactivité, en particulier le CMRS de Tokyo et le Service météorologique japonais qui, face à l'adversité et à la tragédie, ont réagi avec diligence lors de l'accident;

l) La Commission remercie le Service météorologique autrichien (ZAMG) et MétéoSuisse (Suisse) pour l'expertise fournie à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et l'OMM respectivement, suite à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi;

m) La Commission doit poursuivre la collaboration étroite établie avec l'AIEA en vue d'améliorer le soutien météorologique. Une action a été mise en place pour développer

des analyses météorologiques de modélisation du transport atmosphérique, de la dispersion et du dépôt des particules dans le cadre de l'étude post-accidentelle lancée par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) portant sur les niveaux et les effets des rayonnements dus à cet accident;

n) Les CMRS cherchent à améliorer les produits liés aux interventions en cas d'urgence, notamment les échéances de prévision jusqu'à dix jours et les données géoréférencées. Certains CMRS ont fourni ce type de produits à l'AIEA sur une base expérimentale, non officielle, suite à l'accident de Fukushima. Nous devons continuer à œuvrer dans ce sens et définir des procédures concernant les produits portant sur l'heure d'arrivée du panache;

o) La note technique N° 170 de l'OMM intitulée «Meteorological and Hydrological Aspects of Siting and Operations of Nuclear Power Plants» a été examinée en détail. Plusieurs programmes de l'OMM et d'autres commissions devront être invités à prendre part à la révision de cette note;

p) Reconnaissant le rôle accru du Programme d'intervention en cas d'urgence, le descriptif du Programme a été révisé;

q) Le Programme de réduction des risques de catastrophes rendra bientôt un rapport consacré aux capacités des réseaux de l'OMM, aux informations météorologiques, hydrologiques et climatologiques initiales et aux besoins en termes de services à l'intention des organisations humanitaires, et à un principe de fonctionnement à haut niveau;

r) Le SIO est devenu opérationnel au début de l'année 2012, avec la publication de la première édition du *Manuel du système d'information* et la désignation de ses premiers centres. Cinq centres mondiaux du système d'information (CMSI) (Beijing, Offenbach, Tokyo, Exeter et Toulouse) ont été désignés et sont opérationnels. La CSB a contrôlé deux CMSI (Melbourne et Séoul) qui ont été officiellement désignés lors de la soixante-quatrième session du Conseil exécutif et deux autres (Brasilia et Téhéran) suivront bientôt. En outre, 18 Centres de production ou de collecte de données sont également désignés;

s) L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et les codes a activement mis à jour, élaboré et perfectionné les codes déterminés par des tables et les tables correspondantes, en ayant recours à la procédure accélérée et à la procédure d'approbation entre les sessions afin de répondre aux impératifs des programmes de l'OMM;

t) L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et les codes a mis au point une méthode pour créer un indicatif universel de station. La Commission va maintenant mettre au point des procédures d'attribution;

u) Le profil de l'OMM concernant les métadonnées de base, version 1.2, a été approuvé et sera publié dans le *Manuel du système d'information,* notamment les procédures accélérées de modifications;

v) Une première version d'un modèle logique de données de l'OMM destiné à soutenir une norme XML au service de l'aviation a été mise au point;

w) La Commission dispose de mises à jour du Guide sur la sécurité informatique et du Guide des réseaux privés virtuels (VPN) via l'Internet entre les centres du SMT;

x) La migration du SMT vers la technologie IP est achevée;

y) La soixante-quatrième session du Conseil exécutif a approuvé le Plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation (WIGOS). Il est à craindre que l'insuffisance des ressources repousse certaines activités de mise en œuvre au-delà de la quinzième période financière;

z) Des efforts importants ont été consentis dans le cadre du Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation. Son adoption constituera une contribution importante au système WIGOS et permettra d'améliorer les capacités d'observation au service des Membres;

aa) La Commission travaille actuellement au renforcement des groupes de travail des Conseils régionaux en charge des systèmes d'observation afin de combler les lacunes des réseaux régionaux et améliorer l'accès aux données d'observation;

bb) Les neuf centres principaux de la CSB pour le SMOC en collaboration avec le responsable de la mise en œuvre du SMOC ont considérablement amélioré le nombre de messages CLIMAT reçus au Centre d'archivage du SMOC. Les messages reçus en provenance du Réseau des stations d'observation en surface pour le SMOC ont augmenté de plus de 80 % à l'échelle du globe. Le nombre de stations d'observation en altitude pour le SMOC répondant aux critères minimum de performance a également augmenté;

cc) La mise en place du Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN) progresse et les données du GRUAN sont transmises aux utilisateurs via le Centre national de données climatologiques de la NOAA depuis l'été 2011;

dd) L'intégration du programme AMDAR au programme de la VMM de l'OMM est en bonne voie;

ee) Le Service météorologique national turc (TSMS) est responsable de la base de données sur les radars météorologiques de l'OMM et d'autres Membres ont collaboré à la création et participent à l'exploitation de cette base de données. La Commission apprécie l'engagement du TSMS dans la gestion de cet outil essentiel et note que 49 Membres ont enregistré leurs radars météorologiques et les métadonnées correspondantes;

ff) Un questionnaire sur les radars profileurs de vent a été lancé. La Commission demande aux Membres qui exploitent actuellement ou envisagent d'exploiter ce type de radars de répondre au questionnaire;

gg) L'Atelier de l'OMM sur les incidences de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps a relevé un impact important de la prévision numérique du temps sur les observations de la pression en surface réalisées par les bouées dérivantes. La CSB encourage les Membres à s'impliquer plus avant dans le programme de bouées;

hh) Des progrès sensibles ont été réalisés par le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) en vue de l'adoption d'une nouvelle contribution au SMO. Ceci est important si l'on veut prendre totalement en charge les aspects satellitaires de la perspective d'avenir du Système à l'horizon 2025. La CSB souhaite prendre en compte ce nouveau plan de référence dans le *Manuel du Système mondial d'observation*;

ii) La Commission s'efforce actuellement de définir les besoins des Régions en termes d'accès aux données satellitaires et d'échange de données, et a récemment mis au point une procédure visant à recenser les besoins des Régions dans ce domaine;

jj) La CSB a rédigé des recommandations à l'intention des utilisateurs de données satellitaires en vue de bien les préparer à l'introduction planifiée d'une nouvelle génération de systèmes d'observation par satellites géostationnaires;

kk) Des résultats positifs ont été enregistrés lors de la Conférence mondiale de radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour l'ensemble des treize points de l'ordre du jour définis par le Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques;

ll) La Commission dispose maintenant d'une «Stratégie pour une architecture spatiale pour la surveillance du climat», conjointement élaborée par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT), le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS), et le Secrétariat de l'OMM en liaison avec le SOI du GASO. La CSB espère que cette architecture deviendra la composante spatiale du pilier observation et surveillance du CMSC;

mm) L'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace a déterminé les besoins dans ce domaine, mis en place un portail consacré aux capacités d'observation et aux produits opérationnels, et a collaboré avec le Groupe de l'exploitation de la veille des volcans des compagnies aériennes internationales de l'OIAC sur les services d'information à destination de l'aviation.

3.2 Les priorités suivantes de la CSB pour la prochaine intersession ont été approuvées lors de la soixante-quatrième session du Conseil exécutif:

a) Conformément à la résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015, poursuite de la mise en œuvre du Programme de la Veille météorologique mondiale en tant que programme fondamental de l'OMM dont dépend la totalité des autres programmes de l'Organisation et qui est essentiel aux activités des Services météorologiques et hydrologiques nationaux;

b) Mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS). Soumettre les recommandations à présenter lors de la soixante-cinquième session du Conseil exécutif concernant la mise en œuvre du Plan de mis en œuvre du WIGOS en tenant compte des ressources disponibles pour la période de mise en œuvre;

c) Poursuite de la mise en place du Système d'information de l'OMM (SIO) et resserrement de la coopération opérationnelle SMT/SIO;

d) Mise au point du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, les activités de vérification des prévisions et la prévision à échéance prolongée et à longue échéance;

e) Appui procuré au renforcement des capacités en matière de services météorologiques destines au public;

f) Appui procuré au Programme de renforcement des risques de catastrophes;

g) Appui procuré à la mise en place du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC);

h) Appui procuré à l'implantation du Cadre de référence pour la gestion de la qualité.

3.3 La CSB est activement impliquée dans les actions du Conseil exécutif visant à améliorer en permanence les pratiques et les procédures et poursuivra dans cette voie. La Commission étudiera la possibilité de se doter d'une structure de travail plus souple caractérisée par un plus petit nombre de groupes permanents et par des équipes restreintes plus ciblées qui seraient constituées et dissoutes au gré des besoins. On propose que cette structure fasse plus largement appel à des équipes interprogrammes. La Commission renforce actuellement son association avec les Conseils régionaux. Elle espère enfin améliorer le recours aux outils d'information et de communication afin de réduire les coûts et améliorer l'échange d'informations.

4. DÉCISIONS RELATIVES AU PROGRAMME DE TRAVAIL DE LA COMMISSION, Y COMPRIS LES RAPPORTS DES PRÉSIDENTS DES GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS (point 4 de l'ordre du jour)

4.1 Examen des décisions du Seizième Congrès et du Conseil exécutif concernant la Commission et les besoins des conseils régionaux, notamment celles qui ont trait au Plan stratégique de l'OMM (2012-2015) et au Plan opérationnel de l'Organisation ainsi qu'au Cadre mondial pour les services climatologiques entre autres priorités (point 4.1 de l'ordre du jour)

4.1.1 La Commission a passé en revue les décisions pertinentes prises par le Seizième Congrès et par le Conseil exécutif à ses soixante-troisième et soixante-quatrième sessions. Elle a étudié les répercussions de ces décisions sur son futur programme de travail et a fait figurer ses conclusions dans le résumé général sous les points correspondants de l'ordre du jour.

4.1.2 La Commission a pris note des questions la concernant qui sont traitées dans les rapports des quinzièmes sessions des Conseils régionaux I et III publiés après sa session extraordinaire de 2010.

Cadre mondial pour les services climatologiques

4.1.3 La Commission a examiné la deuxième version du Plan de mise en œuvre du CMSC (http://www.wmo.int/pages/gfcs/office/2ndOrderDraft.php) et a noté que la CSB apportera d'importantes contributions à la plate-forme d'interface utilisateur, au système d'information pour le climat, à l'observation et surveillance qui constituent les différents piliers du CMSC, ainsi qu'aux initiatives de renforcement des capacités.

Contribution de la CSB à la plate-forme d'interface utilisateur

4.1.4 La Commission a noté que la plate-forme d'interface utilisateur (PIU) représente la composante du Cadre mondial devant permettre aux utilisateurs, aux climatologues et aux prestataires de services climatologiques de collaborer à l'échelle mondiale, régionale et nationale. Elle a reconnu que l'objectif de la PIU est de veiller à ce que le Cadre mondial réponde aux besoins des utilisateurs en matière de services climatologiques, et à ce que les relations entre les utilisateurs et les fournisseurs, facilitées par la PIU identifient l'information fiable dont on peut disposer sur le climat et l'information dont l'utilisateur a besoin pour l'aider à prendre des décisions. En parvenant à une compréhension mutuelle, il est possible de définir un service climatologique de bout en bout pouvant conduire à l'élaboration de produits adaptés, ou simplement à la formation à l'utilisation des produits actuels.

4.1.5 La Commission a noté qu'à l'heure actuelle par le biais des GASO des services météorologiques destinés au public (SMP) et des systèmes de traitement des données et de prévision (STDP), elle a déjà mis en place des équipes spéciales qui réunissent des utilisateurs et des fournisseurs en vue de répondre aux besoins des utilisateurs avec des produits d'exploitation disponibles dans des domaines où un service «harmonisé» doit être fourni, nécessitant à la fois des produits climatiques et météorologiques sur plusieurs échelles temporelles (par exemple, les prévisions saisonnières qui peuvent impliquer des phénomènes climatiques extrêmes comme les sécheresses, les inondations ou un nombre élevé de cyclones tropicaux). Dès que le CMSC sera opérationnel, ces équipes spéciales et d'autres équipes devront alors travailler en étroite collaboration avec la CCl pour la fourniture de fonctions qui sont essentiellement des fonctions de la PIU. La Commission a encouragé les experts participant aux GASO sur les SMP et STDP à surveiller le développement de la PIU du CMSC et à lui apporter leur appui autant que possible.

Contribution de la CSB au Système d'information sur les services climatologiques

4.1.6 Le Système d'information sur les services climatologiques du CMSC énumère les besoins qui peuvent être satisfaits par deux fonctions importantes qui sont coordonnées par la

CSB: 1) un système d'échange d'informations dont les besoins peuvent être satisfaits en grande partie par le Système d'information de l'OMM (SIO); et, 2) une fonction de traitement de données et d'élaboration de produits, dont les besoins peuvent être du moins partiellement satisfaits par le Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP).

Communications

4.1.7 En ce qui concerne les mécanismes d'échange, de communication et de diffusion des données et produits climatologiques, les technologies existantes et adaptées (y compris l'Internet et les télécommunications mobiles) connaissent une amélioration rapide. Leur exploitation relève par exemple du Système d'information de l'Organisation météorologique mondiale (SIO). La Commission a noté que le Congrès avait déclaré que le SIO pourrait assurer la fonction de diffusion requise pour le CMSC afin d'éviter, dans la mesure du possible, les redondances dans les activités des différents mécanismes et organismes existants.. Des faiblesses considérables sont cependant à noter en matière de mise en œuvre et d'exploitation des systèmes de communication de données dans plusieurs régions du monde, en particulier dans les pays en développement. Il faudra donc s'attacher à résoudre ce problème au cours de la mise en œuvre du Cadre mondial pour les services climatologiques. En outre, la Commission a estimé qu'il faudra peut-être améliorer le SIO, en tant que de besoin, afin de pouvoir éventuellement intégrer un plus large éventail de données et produits du CMSC ou de les exploiter conformément aux politiques spécifiques qui régissent les données.

Traitement de données

4.1.8 Bon nombre d'éléments de la fonction de traitement des données et d'élaboration de produits existent déjà, mais cette fonction n'est cependant pas uniforme d'un pays à l'autre. On a pu évaluer qu'à l'heure actuelle beaucoup de pays ne fournissent que des services climatologiques très minimes voir pas de service du tout, parce qu'ils n'ont pas les bases de données nationales nécessaires, l'expertise pour analyser les données, les installations pour l'analyse des données ou les installations pour mettre au point un service à partir de leurs capacités climatologiques. Ceci dit, à l'échelle mondiale, les éléments du Système d'information sur les services climatologiques sont relativement bien développés, à l'échelle régionale, ils viennent juste d'être lancés et à l'échelle nationale, on observe une grande disparité des capacités qui peuvent être inexistantes ou minimes dans certains pays ou alors très évoluées dans d'autres.

4.1.9 En étroite collaboration avec la Commission de climatologie (CCI), la CSB devra aider les Services météorologiques nationaux (SMN) à moderniser leurs méthodes et outils, matériels et logiciels, afin qu'ils puissent exploiter de manière durable, les produits climatologiques. En outre, pour pouvoir répondre aux besoins des différents pays et des différents secteurs, il faut pouvoir adapter ces méthodes et outils en fonction des priorités des utilisateurs, à l'échelon national et local, et pouvoir également compter sur une coopération étroite entre les fournisseurs et les utilisateurs.

4.1.10 L'absence de méthodes et d'outils normalisés ainsi que de sorties et de formats présentant un degré d'uniformité relativement élevé et ciblant les besoins des utilisateurs nuit à l'efficacité de la fourniture de services climatologiques. Il existe par exemple des sources multiples d'informations climatologiques sur un même phénomène, les produits étant présentés de différentes manières. Ainsi est-il difficile aux utilisateurs de comparer les produits qui leur sont proposés, d'en analyser les différences et d'établir leur propre opinion pour en tirer l'information importante qu'il conviendra d'incorporer dans la prise de décision. L'expression de l'incertitude associée aux produits climatologiques est également très variée ou parfois manquante, alors que cet élément revêt une importance cruciale pour la gestion des risques associés au climat. La CSB jouit d'une longue expérience dans la mise au point de produits normalisés, et devrait veiller à normaliser les expressions d'incertitude utilisées dans les produits météorologiques d'exploitation. La Commission a reconnu que le Centre principal de l'OMM pour la prévision d'ensemble multimodèle à longue échéance avait joué un rôle de chef de file et de coordinateur pour la mise au point et la réalisation du Bulletin sur l'évolution saisonnière du climat mondial, un mécanisme destiné à produire des déclarations consensuelles d'ordre général sur le climat saisonnier

(reposant sur des évaluations, réalisées par des experts, de produits de surveillance du climat mondial pour la saison en cours et les perspectives d'évolution pour la saison suivante en termes de régimes généraux de précipitation et de température, en indiquant la situation et l'évolution attendue des principales caractéristiques de la circulation générale à la fois de l'atmosphère et de l'océan) et a demandé au Secrétaire général de continuer à appuyer ces travaux.

4.1.11 La Commission a encouragé les experts participant au GASO du STDP et des systèmes et services d'information (SSI) à surveiller le développement du système d'information des services climatologiques et à appuyer son travail, chaque fois que cela est possible.

Contributions au pilier des observations et surveillance

4.1.12 La Commission a noté que les observations du climat sont constituées de mesures *in situ* de paramètres terrestres, océaniques et atmosphériques, exécutées de plus en plus à l'aide de systèmes automatiques, et, depuis ces dernières décennies, de données de satellites qui contribuent énormément aux jeux de données climatologiques et représentent le seul moyen d'obtenir une couverture mondiale pour certains paramètres. La Commission a en outre noté que la grande majorité des données climatologiques actuellement disponibles pour la production de services climatologiques sont recueillies conformément aux normes, et selon des modalités mises en place, par la CSB. Ces dispositions et normes ont souvent été conçues en ayant à l'esprit les besoins des services météorologiques; le défi pour la CSB consistera à ce que le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) réponde aux besoins climatologiques et météorologiques de manière optimale.

4.1.13 La Commission a estimé qu'une activité fondamentale qu'elle entreprend et qui apportera son appui à la CMSC, est le travail en cours pour combler les lacunes importantes dans la qualité, la fréquence, la fiabilité et la précision des données transmises par nombre de stations aux centres nationaux et internationaux, et en particulier pour réduire l'écart au niveau des réseaux ainsi que le nombre de stations qui restent «silencieuses». Alors que la Commission, par l'intermédiaire du GASO sur les SIO travaille constamment à améliorer la couverture des données météorologiques de la planète, elle a encouragé le SIO à accorder une attention particulière aux besoins de la CMSC au fur et à mesure qu'ils sont identifiés.

4.1.14 La Commission a noté que les services climatologiques nécessitent que les données d'observation climatologiques soient assemblés suivant des formes normalisées, soumises à un contrôle de la qualité et s'accompagnent de métadonnées qui décrivent l'historique du site d'observation, avec des détails sur les instruments employés tout au long de son existence et le suivi des étalonnages, ainsi que les modifications d'environnement dans le voisinage du site. La Commission a considéré que, si toutes les données recueillies grâce à des modalités mises en place par la CSB n'auront pas la précision idéalement requise pour la détection du changement climatique, l'essentiel pour la CSB reste de savoir, et de consigner sous une forme type, avec quelle précision les différents types d'observation ont été relevés, et d'appuyer la collecte, le stockage et l'échange de ces métadonnées liées aux observations.

4.1.15 La Commission a noté qu'afin de pouvoir fournir toute une gamme de services climatologiques, il ne suffit pas d'utiliser des données météorologiques. Il faut aussi avoir accès à des données sur les variables socio-économiques, indispensables à la bonne compréhension des effets du climat et des vulnérabilités qu'il peut engendrer, tout comme à l'amélioration de prévisions relatives aux changements climatiques d'origine anthropique. Par exemple, les personnes concernées par les aspects climatiques de la réduction des risques de catastrophes ont besoin de données provenant des climatologies des phénomènes météorologiques extrêmes qui provoquent des catastrophes, et d'un bon nombre de données socio-économiques qu'elles combinent avec les données sur le climat pour comprendre les impacts des phénomènes extrêmes et pour y faire face. La Commission a reconnu qu'elle pourrait grandement aider le CMSC en apportant une approche normalisée des SMN à l'analyse et à l'enregistrement des phénomènes hydrométéorologiques extrêmes dans les bases de données nationales, et en appuyant l'échange international et la validation de ces données.

4.1.16 La Commission a encouragé les experts participant au GASO sur les SIO à surveiller le développement du pilier observations et surveillance du CMSC et à appuyer son travail chaque fois que cela est possible.

Appui de la CSB au renforcement des capacités dans le cadre du CMSC

4.1.17 La Commission a noté que le projet de Plan de mise en œuvre du CMSC propose un ensemble de projets de renforcement des capacités, financés par des mécanismes donateurs pour appuyer le développement des quatre piliers. Ces projets seront axés sur les pays en développement et offrent la perspective d'une amélioration de la capacité des Membres à recueillir, stocker, utiliser et échanger des données météorologiques au profit des utilisateurs des services nationaux, régionaux et mondiaux. La Commission a encouragé les experts dans chacun des GASO à soutenir ces initiatives dans la mesure du possible.

4.2 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés, notamment en ce qui concerne le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM et le Programme spatial de l'OMM (point 4.2 de l'ordre du jour)

Systèmes d'observation intégrés

4.2.1 La Commission a remercié le président du GASO-SOI, M. Lars Peter Riishojgaard, et le coprésident, M. Jochen Dibbern, de leur rapport exhaustif sur les résultats et le développement du Système mondial d'observation. Elle a réaffirmé que grâce aux efforts coordonnés des Membres qui exploitent la composante de surface et la composante spatiale du SMO, des données d'observation indispensables à l'échelle internationale sur l'état de la Terre et de son atmosphère avaient continué d'être fournies, ce qui a permis de mieux répondre aux besoins en constante évolution.

4.2.2 La Commission s'est félicitée des progrès accomplis en vue de la mise en œuvre d'un système d'observation intégré au sein du SMO, y compris l'intégration de la météorologie spatiale aux activités du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés, reflétant les orientations données par la soixante-deuxième session du Conseil exécutif, le Seizième Congrès et la onzième Réunion de concertation de haut niveau sur des questions relatives aux satellites.

4.2.3 La Commission s'est félicitée de la coopération fructueuse qui s'est établie entre le GASO-SOI et les organes de travail de la CIMO. Elle a insisté sur les nombreux résultats positifs qui ont découlé de la collaboration avec des experts de la CIMO dans le cadre des délibérations des équipes d'experts du GASO-SOI.

Mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS)

4.2.4 La Commission a pris note avec satisfaction des mesures prises par le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés, notamment son implication active dans la mise en place du Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS qui a été approuvé par la soixante-quatrième session du Conseil exécutif, via la participation des experts du GASO-SOI au Groupe de coordination et ses équipes spéciales.

4.2.5 La Commission a noté un certain nombre de tâches difficiles dans le Plan de mise en œuvre du WIGOS (voir la résolution 10 (EC-64)) relatives aux activités du GASO des systèmes d'observation intégrés. Elle a estimé toutefois que le nombre limité de ressources disponibles entraîne le risque que la mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) soit prolongée au-delà de la quinzième période financière faute de ressources nécessaires à la mise en œuvre. Par son soutien au plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), la Commission a appuyé l'harmonisation du mandat de la future structure de travail du GASO des systèmes d'observation intégrés avec le plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (annexe VII du présent rapport).

4.2.6 La Commission a aussi insisté sur le fait que le Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation contribuera largement à la mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (voir aussi le paragraphe 4.2.40).

4.2.7 La Commission a pris note avec satisfaction de la participation du GASO-SOI au développement de l'architecture spatiale pour la surveillance du climat. Ce développement représente actuellement un grand effort international, et la Commission a noté que cette architecture constituera, une fois complétée, un élément important du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM et de la composante de surface du volet d'observation et de suivi du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC).

4.2.8 Compte tenu d'une décision prise par le Seizième Congrès portant sur le rôle de chef de file que joue la CSB dans la mise en œuvre du WIGOS, la Commission a examiné et approuvé les mesures que doit prendre la CSB pour contribuer au Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS.

4.2.9 La Commission a noté avec satisfaction que le Conseil avait adopté la résolution 10 (EC-64) – Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS élaboré par le Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS. À cet égard, la Commission s'est dite préoccupée par le grand nombre de tâches assignées à la CSB, particulièrement au GASO des systèmes d'observation intégrés (SOI), ainsi qu'aux autres Commissions techniques et au Secrétariat, étant donné les ressources disponibles limitées. Elle a constaté que la mise en œuvre du WIGOS risque de ce fait de se prolonger au delà de la seizième période financière. La Commission a prié le Groupe de coordination de tenir compte du niveau des ressources disponibles et de mettre à jour le Plan de mise en œuvre. Elle a également rappelé que le Conseil, lors de sa soixante-quatrième session, avait demandé au Secrétaire Général de proposer des éventuels ajustements budgétaires pour le second exercice biennal.

4.2.10 La Commission a fait part de sa préoccupation quant au manque de personnel au sein du Bureau du projet WIGOS récemment créé, et quant au fait que certaines activités essentielles à la mise en œuvre réussie du Système, telle que présentée dans le Plan, n'ont pas obtenu la totalité des ressources voulues. C'est pourquoi la Commission a encouragé ses Membres à continuer d'offrir des ressources sous la forme de contributions au Fonds d'affectation spéciale pour le WIGOS et en détachant des experts ou des administrateurs auxiliaires pour qu'ils contribuent à soutenir la mise en œuvre du Système. La Commission a insisté sur le rôle que joue l'administrateur du projet WIGOS dans une mise en œuvre réussie et a recommandé que le Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS collabore avec le Conseil de supervision du projet WIGOS au sein du Secrétariat afin de résoudre et mettre en œuvre des arrangements appropriés à ce sujet.

4.2.11 La Commission a reconnu en outre qu'il était nécessaire d'adopter une approche intégrée dans l'unification des diverses bases de données nécessaires à la mise en œuvre et aux opérations du WIGOS (par exemple: normes, besoins des utilisateurs en matière d'observation, capacités des systèmes d'observation et métadonnées sur les plates-formes) en un ensemble de ressources du WIGOS consacrées à l'information opérationnelle. Elle a prié le Groupe de coordination intercommissions de veiller à ce que cette prescription soit incluse dans l'architecture fonctionnelle du WIGOS et a recommandé que le Secrétariat dirige sa conception.

4.2.12 La Commission a reconnu la valeur de la base de données sur les capacités d'observation en surface et depuis l'espace en tant que pierre angulaire du processus continu de révision des besoins du WIGOS, et le rôle pivot que joue cette base de données et son outil d'analyse dans le soutien à la coordination mondiale de la planification des systèmes d'observation. La Commission a mis l'accent sur le besoin de garantir des ressources en priorité absolue au sein du Secrétariat afin d'assurer l'entretien du matériel ainsi que la viabilité et la fiabilité de cette base de données. À cet égard, la Commission a adopté la recommandation 1 (CSB-15) – Mise en œuvre et viabilité de la base de données relative aux besoins et aux capacités en matière d'observation.

4.2.13 Suite à la demande du Conseil de soutenir les activités de normalisation de la Commission des instruments et méthodes d'observation (CIMO) lors de sa soixante-quatrième session, la Commission a prié son Président de nommer un coordonnateur pour représenter la CSB lors des travaux visant à élever la classification des sites des stations terrestres d'observation de surface au rang de norme commune OMM-ISO.

4.2.14 En appui au cadre de mise en œuvre du WIGOS, notamment les exigences de mise à jour des textes réglementaires de l'OMM, la Commission est convenue que la fonction actuelle de rapporteur sur les textes réglementaires relatifs au Système mondial d'observation (SMO) ne suffirait pas. C'est pourquoi elle a décidé de déléguer les activités afférant aux questions réglementaires à la nouvelle Équipe d'experts interprogrammes sur les questions de mise en œuvre du cadre du WIGOS du GASO des SOI dont le mandat figure à l'annexe VII du présent rapport.

Mise en œuvre et fonctionnement du sous-système de surface du SMO

Réseau synoptique de base régional (RSBR) et réseau climatologique de base régional (RCBR)

4.2.15 La Commission a noté les résultats du contrôle de la performance du Réseau synoptique de base régional et du réseau climatologique de base régional et s'est félicitée du caractère soutenu de la mise en œuvre de la composante de surface du SMO. Elle a également noté que toutes les Régions font état d'un nombre croissant de stations météorologiques automatiques (SMA), exploitées dans les pays Membres à la fois par les SMHN et par des tiers. La Commission a indiqué que l'insertion des messages des stations météorologiques automatiques sur le SMT améliorerait de manière significative la représentation des observations synoptiques en surface. À cet égard, elle a invité le Secrétariat à inciter et à aider les représentants permanents des pays Membres à publier des indicatifs de stations afin de pouvoir enregistrer ces dernières dans l'actuelle Publication N° 9 de l'OMM, volume A, ou la publication suivante qui devrait être développée en vertu du Plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM, et à assurer de toute urgence l'échange de ces données via le SMT.

4.2.16 La Commission a noté avec préoccupation que les groupes de travail régionaux, chargés des systèmes d'observation et des aspects respectifs de leur mise en œuvre ne sont pas actifs dans certaines Régions. Elle a reconnu qu'il était nécessaire de renforcer la collaboration avec les conseils régionaux et de leur fournir des avis techniques en ce qui concerne la mise en œuvre et l'exploitation des systèmes d'observation et a invité le Groupe de gestion et les équipes et experts du GASO-SOI à déterminer le moyen de répondre au mieux à ce besoin.

Réseaux de stations d'observation en surface (GSN) et en altitude (GUAN) et Réseau aérologique de référence (GRUAN)

4.2.17 La Commission a noté que les efforts conjugués du responsable de la mise en œuvre du SMOC et des neuf grands centres de la CSB pour le SMOC ont abouti à une amélioration remarquable des messages CLIMAT reçus par le Centre d'archivage du SMOC. Elle a notamment noté que le taux de réception de messages CLIMAT émanant des stations du réseau d'observation en surface pour le SMOC (GSN) s'est accru de plus de 80 % au niveau mondial. Le nombre de stations du réseau d'observation en altitude (GUAN) du Système mondial d'observation du climat (SMOC) répondant au critère de performance minimal a également augmenté et de manière constante au cours des dernières années.

4.2.18 La Commission a également noté que la mise en œuvre du Réseau aérologique de référence (GRUAN) du Système mondial d'observation du climat (SMOC) a progressé de manière constante au cours des dernières années et que les données du Réseau aérologique de référence sont transmises depuis l'été 2011 par l'intermédiaire du Centre national de données climatologiques (NCDC) de la NOAA aux utilisateurs de données. Elle a noté que des détails et informations spécifiques sur le Réseau aérologique de référence (GRUAN) provenant du prochain

Manuel de référence et Guide sur le Réseau aérologique de référence (GRUAN), devraient figurer dans les textes réglementaires officiels de l'OMM relatifs au Système mondial d'observation (SMO), à la Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO) et en définitive au Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS). La Commission a invité le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés à nommer son représentant au sein du Groupe de travail sur le Réseau aérologique de référence (GRUAN), relevant du Système mondial d'observation du climat (SMOC) en vue de participer à ses activités selon les besoins.

Observations d'aéronefs

4.2.19 La Commission s'est félicitée du progrès réalisé dans l'intégration du programme AMDAR dans la structure du programme de la VMM sous une nouvelle structure de gouvernance au sein de la CBS, appuyée par le Secrétariat. Elle a approuvé le plan d'intégration proposé par l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés du Groupe d'action sectoriel ouvert au cours de sa Septième session (Genève, 18-22 juin 2012) à l'issue de laquelle toutes les activités d'AMDAR ont été transférées à la structure de travail appropriée de la Commission des systèmes de base (CSB) ou de la Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO). Le Groupe d'experts AMDAR au cours de sa dernière session (Boulder, Colorado, 5-9 novembre 2012) cessera alors son activité. Toutefois, le Fonds d'affectation spéciale AMDAR continuera d'appuyer les activités liées aux observations d'aéronefs sous la nouvelle gouvernance. La Commission a rappelé que le Seizième Congrès avait exhorté les Membres à continuer de contribuer au Fonds d'affectation spéciale AMDAR.

4.2.20 La Commission a noté les récents développements intervenus dans la mesure du contenu en vapeur d'eau pour AMDAR et les résultats prometteurs liés à la validation d'un capteur de vapeur d'eau dans le cadre d'une comparaison avec les instruments standard à bord des aéronefs de recherche. Elle a reconnu que ce capteur répond aux exigences en matière de mise en œuvre à plus grande échelle.

4.2.21 La Commission a reconnu les efforts déployés par les Membres qui exploitent les programmes AMDAR pour améliorer la couverture en données AMDAR dans les régions où les données sont rares, par exemple sur le continent africain, par le biais du renforcement et de l'élargissement du programme AMDAR, et a souhaité que cela se poursuive parallèlement aux actions conjointes du Plan de mise en œuvre concernant l'évolution des systèmes mondiaux d'observation.

Fonctionnement et mise en œuvre des plates-formes de stations météorologiques automatiques

4.2.22 La Commission a remercié le GASO-SSI et le GASO-SOI, pour leur mise en place, grâce à une collaboration entre L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et les codes, et l'Équipe d'experts pour les besoins en données provenant des stations météorologiques automatiques, des descripteurs du code BUFR pour les variables qui figurent dans la table des «caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques» (voir Appendice III.1 du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), tel que demandé par la quatorzième session de la CSB. Elle a reconnu que la nouvelle révision était nécessaire et a adopté la recommandation 2 (CSB-15) – Version révisée des caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques.

4.2.23 Pour la prochaine révision des caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques, la Commission a demandé que l'on veille à préciser un taux d'échantillonnage minimal pour les capteurs des SMA.

4.2.24 La Commission, notant les limites des capteurs d'humidité nécessaires pour des données de grande qualité aux deux extrémités de la gamme d'humidité (applications relatives au feu, à l'aviation, applications agricoles) a demandé à la CIMO d'envisager d'évaluer par comparaison la performance des différents systèmes de mesure de l'humidité aux extrémités de la

gamme d'humidité (<5 % >95 %). Elle a aussi invité la CIMO à envisager de recommander l'emploi d'algorithmes normalisés dans le cas des SMA, afin d'assurer l'interopérabilité des différents systèmes de ces stations.

Observations par télédétection depuis le sol

4.2.25 La Commission s'est félicitée de l'excellent travail réalisé par le Service météorologique national turc en tant que chef de file, et par d'autres Membres pour la mise en place et l'exploitation de la base de données des radars météorologiques, et s'est également félicitée de la volonté du Service météorologique national turc de conserver cet instrument d'exploitation vital, dans l'intérêt de tous les Membres. Notant que jusqu'ici 49 Membres ont enregistré leurs radars météorologiques et métadonnées respectifs dans la base de données des radars météorologiques, la Commission a demandé à d'autres Membres équipés de radars météorologiques opérationnels d'apporter leur contribution à la base de données des radars météorologiques. Elle a aussi demandé au GASO-SIO de continuer à assurer la liaison avec le programme OPERA d'EUMETNET, aux fins d'harmonisation de leurs bases de données respectives concernant les radars météorologiques.

4.2.26 La Commission a convenu de la nécessité d'organiser l'atelier sur l'échange régional et mondial des données des radars météorologiques dans le but de fournir des orientations claires aux Membres sur les besoins en matière d'échange de données sur les vents radiaux Doppler et sur la réflectivité conformément aux recommandations du quatrième Atelier de l'OMM sur les incidences de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps.

4.2.27 La Commission a souligné la nécessité d'assurer une formation en matière d'exploitation et de maintenance des radars météorologiques et d'interprétation des données qu'ils transmettent, compte tenu de l'accroissement rapide de l'utilisation de ces radars dans de nombreux pays en développement, par exemple en Afrique.

4.2.28 La Commission s'est félicitée du progrès réalisé pour l'élaboration et le lancement du questionnaire sur les radars profileurs de vent, avec la participation des agents de liaison nationaux, et a noté que le questionnaire sera disponible sur le site internet de l'OMM d'ici la fin de 2012. La Commission a encouragé les Membres qui exploitent actuellement ou prévoient d'exploiter des radars profileurs de vent à remplir le questionnaire tel que demandé. Les résultats de cette enquête aideront la Commission et les Membres à réaliser plus pleinement le potentiel de cette importante technologie d'observation, notamment en ce qui concerne son apport au WIGOS.

4.2.29 La Commission a indiqué que le développement de la base de données des capacités d'observation qui est prévu dans le cadre du Plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), et de sa population ultérieure seront la principale activité pour l'évaluation de l'apport des systèmes de télédétection en surface aux perspectives d'avenir du Système mondial d'observation (SMO) à l'horizon 2025.

Observations de météorologie maritime et observations océanographiques

4.2.30 La Commission a noté avec préoccupation que le stade d'achèvement du Système mondial initial d'observation de l'océan n'a pas progressé de manière significative au cours des dernières années, et est resté au même stade d'achèvement d'environ 62 pour cent. Elle a demandé à ses Membres d'apporter leur contribution aux plates-formes d'observation des océans qui répondent aux exigences à l'appui des programmes de l'OMM.

4.2.31 La Commission a noté que le cinquième Atelier de l'OMM sur les incidences de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps (voir également le paragraphe 4.2.44) a montré une meilleure incidence des observations de la pression à la surface des terres effectuées depuis des bouées dérivantes, sur la prévision numérique du temps qui s'étend de la surface tout au long de la troposphère dans les latitudes moyennes. Elle a donc encouragé ses membres à envisager d'allouer des ressources supplémentaires en faveur du programme de bouées.

Observations cryosphériques

4.2.32 La Commission a considéré que les observations des paramètres cryosphériques constituaient une nouvelle composante du WIGOS, en raison des progrès de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC). Elle a aussi reconnu le rôle de chef de file que joue la CIMO dans la perspective de relever les défis que pose la mesure des précipitations solides par l'intermédiaire de la Comparaison des systèmes de mesure des précipitations solides (SPICE), lancée en 2011.

Mise en œuvre et fonctionnement du sous-système spatial du SMO

Systèmes satellitaires

4.2.33 La Commission s'est félicitée des progrès substantiels accomplis par les organismes des Membres de l'OMM participant au Groupe de coordination pour les satellites météorologiques, en adoptant une nouvelle base de référence pour leur contribution au SMO. Elle a convenu qu'il s'agissait d'une étape importante en direction de la mise en œuvre complète de la composante spatiale de la perspective d'avenir du Système à l'horizon 2025. La Commission a décidé de tenir compte de cette nouvelle base de référence dans les textes règlementaires de l'OMM et a adopté la recommandation 3 (CSB-15) – Amendements au *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544), volume I.

4.2.34 La Commission a reconnu que l'analyse des lacunes réalisée par l'Équipe d'experts de la Commission des systèmes de base (CSB) pour les systèmes satellitaires (ET-SAT) avait particulièrement mis en évidence les lacunes dans l'orbite de début de matinée, le sondage hyperspectral infrarouge par des satellites géostationnaires, la transition vers les opérations de mesures des précipitations mondiales, le bilan radiatif de la Terre, et le sondage au limbe. La Commission a ensuite adopté la recommandation 4 (CSB-15) – Mesures en vue d'éviter toute lacune dans les systèmes d'observation par satellite.

Utilisation des Satellites

4.2.35 La Commission s'est félicitée des progrès réalisés par les Membres pour la définition des besoins des Régions en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données, en particulier dans les Régions I, III et IV, et a encouragé les Membres des autres Régions à déployer des efforts similaires dans leurs Régions respectives. Elle a rappelé la recommandation formulée par le Seizième Congrès de «définir les besoins en matière de données et d'organiser le dialogue entre les utilisateurs et les fournisseurs de données» et a souligné qu'une approche commune pour la définition de ces besoins faciliterait ce dialogue. La Commission a ensuite adopté la recommandation 5 (CSB-15) – Procédure visant à recenser les besoins des Régions en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données.

4.2.36 La Commission a reconnu la nécessité d'une préparation appropriée et opportune des utilisateurs de données satellitaires à l'introduction par les exploitants de plusieurs systèmes de la nouvelle génération de satellites géostationnaires au cours de la période 2014-2018. Cela affecte toutes les Régions de l'OMM, et la préparation doit comprendre la formation des utilisateurs, et des conseils pour la mise à niveau des logiciels de traitement des données et du matériel informatique, des informations et des instruments. Indiquant que l'utilisation optimale des nouveaux systèmes de satellites opérationnels doit être assurée et que le risque d'interruption des opérations pour les utilisateurs doit être atténué, la Commission a approuvé les lignes directrices de la CSB pour la préparation des utilisateurs aux satellites de nouvelle génération, comme indiquées à l'annexe I du présent rapport.

4.2.37 La Commission a approuvé la demande faite par la Direction de la Météorologie nationale (DMN) du Maroc en vue d'accueillir un centre d'excellence pour la formation et l'enseignement dans le domaine de la météorologie satellitale avec EUMETSAT en tant qu'exploitant de satellites qui le parraine. La Commission a reconnu que de nombreux centres d'excellence ont besoin d'assistance et a demandé aux Membres d'envisager de prendre les dispositions appropriées.

4.2.38 La Commission a confirmé la nécessité de suivre les progrès accomplis sur le plan de l'accès aux données satellitaires et de leur utilisation par les Membres de l'Organisation et a demandé aux Membres de la CSB de répondre à l'enquête 2012 à ce sujet.

4.2.39 La Commission a estimé qu'il importait d'actualiser la partie du *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* consacrée aux observations par satellite, en tant que document de référence pour les utilisateurs de ces données d'observation et en tant que relevé des meilleures pratiques pour les concepteurs de satellites. Elle a incité la CIMO à collaborer avec le GASO-SOI et le Programme spatial de l'OMM pour mener à bien cette actualisation.

Évolution des systèmes mondiaux d'observation

4.2.40 La Commission a examiné la nouvelle version du «Plan de mise en œuvre pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation» (EGOS-IP), qui avait été préparée en réponse aux «Perspectives d'avenir du Système mondial d'observation (SMO) à l'horizon 2025» [*approuvées par la Soixante et unième session du Conseil exécutif en 2009*] et aux besoins du WIGOS, grâce aux précieuses contributions de diverses équipes d'experts et d'autres collaborateurs. La Commission a par conséquent adopté la recommandation 6 (CSB-15) – Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation.

4.2.41 La Commission s'est félicitée des contributions apportées par les coordonnateurs nationaux (PFN) de nombreux Membres, faisant état de l'avancement et des plans nationaux liés aux actions prévues dans le plan d'action initial pour l'évolution du Système mondial d'observation. Elle a invité les Membres qui n'ont pas encore désigné de coordonnateur national pour cette activité de le faire.

4.2.42 La Commission a demandé au Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés de surveiller les progrès réalisés par les Membres et par les autres personnes chargées de la mise en œuvre, au niveau des actions prévues dans la nouvelle version du plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation, et de trouver les moyens d'améliorer la participation des Membres et des Régions aux actions prévues dans la nouvelle version du plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation. Elle a encouragé les Membres et le Secrétariat à mobiliser des ressources supplémentaires pour mener à bien ces activités.

4.2.43 La Commission a noté le rôle important joué par l'étude continue des besoins en appui à la mise en place des «Perspectives d'avenir du Système mondial d'observation (SMO) à l'horizon 2025» et du plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation, et son futur rôle central en appui aux activités du WIGOS. Elle a également noté le rôle clé des bases de données – des besoins des utilisateurs en matière d'observations et des capacités du système d'observation – dans le cadre du processus de l'étude continue des besoins. Elle a appuyé les plans pour la poursuite du développement et du maintien de ces bases de données et a noté la mobilisation significative des ressources qui seront nécessaires au soutien de ces activités.

Expériences sur les systèmes d'observation (OSE) et expériences de simulation des systèmes d'observation (OSSE)

4.2.44 La Commission s'est félicitée du rapport sur le cinquième Atelier de l'OMM sur les incidences des divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps (Sedona, États-Unis d'Amérique, 22-25 mai 2012) et a noté avec intérêt que certaines études et expériences peuvent apporter une contribution précieuse à la conception d'études pour le WIGOS.

4.2.45 La Commission s'est félicitée des progrès satisfaisants réalisés au cours de la dernière intersession sur les études d'impact, et en particulier sur les expériences sur les systèmes d'observation et les expériences de simulation des systèmes d'observation, en mettant l'accent sur l'évolution future des systèmes mondiaux d'observation.

4.2.46 La Commission a souscrit à la liste d'études et de questions scientifiques spécifiques qui seront traitées par la CSB au cours de la prochaine intersession. La liste figure à l'annexe II du présent rapport.

4.2.47 La Commission a encouragé les centres de prévision numérique du temps à poursuivre le développement et la recherche en matière d'utilisation d'outils d'évaluation des incidences de l'observation (par exemple, la sensibilité des prévisions aux observations, les degrés de liberté pour les signaux (DFS), comme complément aux expériences sur les systèmes d'observation traditionnels. Elle a également encouragé les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) à procéder à des expériences sur les systèmes d'observation et à des expériences de simulation des systèmes d'observation afin de répondre aux questions scientifiques spécifiques énumérées à l'annexe II du présent rapport.

4.2.48 La Commission a reconnu qu'il existe actuellement différents outils pour effectuer des études d'impact de manière relativement rentable, et a encouragé les exploitants des programmes d'observation à proposer des questions précises sur les incidences des observations sur la prévision numérique du temps à travers l'Équipe d'experts interprogramme pour l'observation de la conception et l'évolution des systèmes. L'utilisation d'outils d'évaluation des incidences dans les études de conception de réseaux est une contribution potentiellement très importante à la mise en œuvre du WIGOS.

4.2.49 La Commission a demandé au Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés d'organiser le sixième Atelier de l'OMM en 2016.

Questions liées au Système mondial d'observation du climat (SMOC) en relation avec la CSB

4.2.50 La Commission a noté que des progrès ont été réalisés en matière de collaboration entre la CSB et le SMOC. La Commission a approuvé le projet des nouvelles attributions et des nouvelles zones de responsabilités des grands centres de la CSB pour le SMOC qui figurent à l'annexe III du présent rapport.

Fréquences radioélectriques

4.2.51 La Commission s'est félicitée des résultats positifs de la Conférence mondiale des radiocommunications 2012 de l'UIT (CMR-12) pour la communauté météorologique et d'observation de la Terre. Elle a noté que les treize points de l'ordre du jour proposés par le Groupe directeur de la CSB pour la coordination des fréquences radioélectriques avaient été adoptés lors de la Conférence et que les décisions finales de la Conférence avaient été conformes à la position de l'OMM. Elle a également noté qu'il s'agissait d'un excellent résultat pour l'OMM, aboutissement de préparatifs intenses de la part de la CSB et des Membres au cours des années précédant la Conférence.

4.2.52 La Commission a noté que pour l'OMM, le résultat des délibérations de la Conférence mondiale des radiocommunications 2012 est que le spectre des fréquences radioélectriques, indispensable aux activités de prévision du temps, d'alerte aux catastrophes et de surveillance du climat, continuera d'être mis à la disposition du secteur météorologique et d'être protégé contre le brouillage susceptible d'être causé par d'autres applications. La Conférence mondiale des radiocommunications 2012 a renforcé les engagements pris lors des conférences précédentes en rapport avec les besoins propres aux services météorologiques et hydrologiques en dépit des pressions exercées pour disperser les fréquences radioélectriques entre les techniques sans fil et d'autres applications.

4.2.53 La Commission a reconnu que malgré les résultats très positifs de la Conférence mondiale des radiocommunications 2012, la menace sur les fréquences utilisées par les systèmes et applications météorologiques connexes se poursuivra en raison du puissant groupe de pression et des besoins du secteur des technologies de l'information et de la communication. La Commission a exhorté tous les Membres à assurer une coordination permanente avec leurs

administrations nationales des radiocommunications et à participer activement aux activités nationales, régionales et internationales portant sur la réglementation des radiocommunications afin de protéger les bandes de fréquences radioélectriques destinées à des activités météorologiques et environnementales. Notant qu'il y avait peu de temps pour préparer la Conférence de 2015, elle a demandé aux Membres de veiller à ce que les experts concernés traitent les questions de façon complète. La Commission a adopté la recommandation 7 (CSB-15) – Fréquences radioélectriques nécessaires aux activités météorologiques et aux activités environnementales connexes.

4.2.54 La Commission a noté que dans le contexte des fréquences radioélectriques, les questions relatives à la lecture directe de données provenant des futurs systèmes de satellites à défilement étaient examinées dans le cadre du Programme spatial de l'OMM (voir le paragraphe 4.2.61).

Suivi et compte rendu

4.2.55 La Commission a noté que le Conseil exécutif, à sa soixante-quatrième session, avait demandé que l'on envisage de regrouper au sein d'un seul rapport d'activité sur les systèmes d'observation de l'OMM tout ce qui concerne le WIGOS et que ce rapport d'activité indique plus clairement la mesure dans laquelle les textes réglementaires de l'OMM sont appliqués ainsi que l'état d'avancement des divers plans de mise en œuvre des systèmes d'observation relevant de l'OMM. Elle est donc convenue d'élaborer diverses solutions possibles pour répondre à ces demandes, en concertation avec le Secrétariat.

Collaboration avec le GEO

4.2.56 La Commission a noté que le Conseil exécutif, à sa soixante-quatrième session, avait passé en revue les débats du Seizième Congrès concernant le Groupe sur l'observation de la Terre (GEO) et son Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) et qu'il avait réaffirmé à cet égard que la participation de l'OMM aux activités du GEO devait être avantageuse pour les deux parties, de façon à optimiser les synergies tout en évitant les doublons. Elle a relevé qu'il existait des liens solides entre le GEOSS, d'une part, et le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), d'autre part. Elle a en outre noté qu'il existait des liens très étroits entre le SIO et l'infrastructure commune du GEOSS.

4.2.57 La Commission a noté que la participation au GEOSS présentait certains avantages pour l'OMM, mais a estimé qu'à ce jour, les avantages que les pays Membres devraient tirer de la coopération entre l'OMM et le GEO ne s'étaient pas encore entièrement concrétisés. À cet égard, la future participation de l'OMM aux activités du GEO devrait être bénéfique pour les Membres. Par ailleurs, la Commission, saluant les activités du GEO en vue d'améliorer les observations, a exhorté celui-ci à poursuivre ses efforts dans ce sens.

Programme spatial de l'OMM

4.2.58 La Commission a rappelé que le Seizième Congrès a décidé d'étendre le cadre du Programme spatial de l'OMM pour y inclure la coordination des activités de météorologie de l'espace. Elle a noté que les activités du Programme spatial de l'OMM étaient organisées autour de cinq axes: systèmes d'observation depuis l'espace, données et produits satellitaires, accès aux données et aux produits satellitaires, renforcement des capacités et activités pluridisciplinaires. Nombre des questions, des résultats et des réalisations attendues du Programme spatial de l'OMM ont été abordées au point de l'ordre du jour relatif au SOI du GASO en tant que partie des résultats de l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites (ET-SAT) et de l'Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent (ET-SUP). De plus, la Commission a discuté de certaines questions en rapport avec l'architecture spatiale pour la surveillance du climat, les activités de coordination de l'étalonnage comparatif des satellites, l'impact des nouvelles fréquences de lecture directe, la couverture assurée par des satellites géostationnaires et la météorologie spatiale.

Architecture spatiale pour la surveillance du climat

4.2.59 La Commission s'est félicitée de la Stratégie pour une architecture spatiale pour la surveillance du climat (http://www.wmo.int/pages/prog/sat/documents/ARCH_strategy-climate-architecture-space.pdf) conjointement élaborée par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT), le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) et le Secrétariat de l'OMM, en liaison avec le SOI du GASO. Elle a rappelé la résolution 19 (Cg-XVI) priant les commissions techniques, y compris la CSB, de guider sur le plan technique les activités de mise en place, et de superviser techniquement cette architecture. La Commission invite donc les parties prenantes à poursuivre cet effort et à compléter la description logique et physique de l'architecture et à présenter un rapport à la prochaine session extraordinaire de la CSB. La Commission compte que l'architecture devienne la composante spatiale de la partie observation et suivi du Cadre mondial pour les services climatologiques. Elle prévoit également que la contribution du CGMS aux systèmes mondiaux d'observation de l'OMM qu'on appelle son plan de référence, sera une pierre angulaire de l'architecture.

Étalonnage et étalonnage comparatif des instruments satellitaires (GSICS)

4.2.60 La Commission a souligné l'importance de l'étalonnage et de l'étalonnage comparatif des instruments satellitaires pour assurer la compatibilité des mesures spatiales à travers la composante spatiale du WIGOS. À cet égard, elle s'est félicitée des progrès réalisés par le Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires (GSICS) (http://gsics.wmo.int) en établissant des pratiques recommandées et procédures reconnues à l'échelle mondiale pour l'amélioration des étalonnages en orbite, et de la mise à disposition systématique des corrections d'étalonnage en ligne sur le portail des produits du GSICS. Elle invite les membres du GSICS à porter ces produits au niveau opérationnel et à intégrer l'information d'étalonnage du GSICS dans leurs flux de diffusion en temps quasi-réel des données de niveau 1.

Fréquences de lecture directe

4.2.61 La Commission a noté que plusieurs exploitants de satellites envisagent d'utiliser la bande X (en particulier la bande de fréquence 7750–7900 MHz) pour la lecture directe des futurs systèmes à orbite polaire, plutôt que la bande L (en particulier la bande de fréquence 1675–1710 MHz), car les futurs instruments à haute résolution produiront un débit de données élevé ne pouvant être pris en charge dans les fréquences plus basses. De plus, les progrès des techniques de radiocommunication rendent les matériels de réception en bande X plus abordables qu'ils ne l'étaient. La Commission a estimé que les conséquences pour les usagers des services de lecture directe disponibles en bande X, par comparaison avec la bande L, peuvent se résumer ainsi:

a) Accès à des services de plus haut débit (ordre de grandeur 100 Mb/s au lieu de 10 Mb/s), nécessaire pour le plein accès aux données à pleine résolution;

b) Nécessité d'utiliser des antennes et chaînes de réception plus performantes;

c) Plus grande sensibilité à la pluie nécessitant des marges adéquates dans le bilan des liaisons radioélectriques, en particulier pour les latitudes intertropicales;

d) Risques plus élevés de brouillage: la bande X est affectée à de nombreuses autres applications, et il convient de vérifier, pour chaque site, s'il est possible d'exploiter sans brouillage un système de réception à bande X. Afin d'éviter les problèmes d'interférences, il est essentiel d'inscrire immédiatement le site de réception et la bande de fréquences utilisés auprès de l'organisme national de réglementation des fréquences radioélectriques pour l'exploitation visée.

4.2.62 La Commission a rappelé que l'exigence actuelle de l'OMM était de maintenir deux services distincts de diffusion directe en parallèle: un service à haut débit, capable d'acheminer les données à pleine résolution, et un service à bas débit, voué à des sous-séries de données (par

exemple, voies choisies, données comprimées avec perte). À cet égard, alors que service semble devoir utiliser la bande X à l'avenir, le service bas débit devrait utiliser la bande L. La Commission a été informée des résultats de l'enquête auprès de tous les Membres en juillet 2012 (http://www.surveymonkey.com/s/wmolbandxbandsurvey2012) en vue de réévaluer cette exigence, à la demande du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS).

4.2.63 La Commission a recommandé aux Membres de l'OMM de prévoir la réception en bande X pour les services de lecture directe à haut débit en provenance des futurs satellites à orbite polaire. Elle a souligné la nécessité d'enregistrer les stations de réception auprès des autorités nationales compétentes. Elle a aussi recommandé aux exploitants de satellites de mettre en œuvre des services de lecture directe dans les bandes X et L, puisque la bande L devrait offrir un secours efficace en cas d'intempéries et assurer un accès bon marché pour les flux de données à faible débit. Elle a de plus recommandé aux exploitants de satellite de compléter les services de lecture directe par une retransmission en temps quasi réel des principaux jeux de données au moyen de services de diffusion régionaux (comme EUMETCast ou CMACast), s'il y a lieu.

Couverture géostationnaire

4.2.64 La Commission a félicité les exploitants de satellites de maintenir la constellation de satellites météorologiques et a souligné le rôle qu'a joué EUMETSAT en assurant la couverture de l'océan Indien au moyen de satellites géostationnaires depuis la fin des années 1990. Notant qu'EUMETSAT prévoyait pour l'instant de n'assurer cette couverture que jusqu'à la fin de l'année 2013, elle lui a demandé d'envisager de prolonger cette mission.

Météorologie de l'espace

4.2.65 La Commission s'est félicitée des travaux accomplis par l'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace concernant les exigences en matière d'observation de la météorologie de l'espace, les capacités d'observation et le portail des produits opérationnels et a salué la collaboration en cours avec le Groupe de l'exploitation de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales de l'OACI (IAVWOPSG). Elle a invité l'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace à continuer de collaborer avec l'IAVWOPSG pour ce qui concerne la définition des besoins de la navigation aérienne internationale en matière de météorologie de l'espace, le contenu des informations de météorologie de l'espace requises et l'organisation recommandée pour produire et diffuser ces informations sur une base opérationnelle, en vue de fournir les bases d'un amendement de l'Annexe 3 de la convention de l'OACI à soumettre à l'examen de la Réunion météorologie (MET) à l'échelon Division de l'OACI et de la session de la CMAé qui devraient avoir lieu conjointement en 2014. Elle a demandé aux coprésidents de l'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace d'informer les présidents de la CSB et de la CMAé en la matière.

4.3 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information, notamment en ce qui concerne le Système d'information de l'OMM (point 4.3 de l'ordre du jour)

Modifications du *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060)

4.3.1 La Commission a remercié M. H. Ichijo (Japon), Président du GASO des systèmes et services d'information, pour son rapport, ainsi que les experts qui ont participé aux activités du GASO. La Commission a noté avec satisfaction que les nouvelles fonctionnalités du Système d'information de l'OMM (SIO) sont entrées en exploitation à la fin de janvier 2012, avec le soutien des centres mondiaux du système d'information (CMSI) de Beijing, d'Offenbach et de Tokyo. Elle a noté que les CMSI d'Exeter et de Toulouse sont entrés en exploitation à la mi-juin 2012, et que les CMSI de Melbourne et de Séoul ont passé avec succès la vérification effectuée avant la soixante-quatrième session du Conseil exécutif. La Commission a noté que le CMSI de Moscou serait prêt pour un audit avant fin 2012. Elle a remercié tous les centres et toutes les équipes d'experts qui ont contribué à la réussite de l'entrée en exploitation du Système d'information de l'OMM. La Commission a noté que le *Manuel du SIO*, approuvé en vertu de la résolution 4 (Cg-XVI), a été

publié en janvier 2012 et elle a reconnu que le Manuel gagnerait à être précisé et mis à jour sur la base de l'expérience acquise grâce à l'entrée en exploitation du SIO, comme l'a proposé le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI).

4.3.2 La Commission a noté que la résolution 51 (Cg-XVI) a désigné les premiers centres mondiaux du système d'information et les centres de production ou de collecte de données (CPCD) du SIO, comme indiqué dans les appendices B1 et B2 du *Manuel du SIO*, et que l'appendice B3, énumérant les centres nationaux désignés du SIO, était toujours vide. Elle a pris note que l'autorisation de centres nationaux revient aux représentants permanents des Membres et a remercié le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et des services d'information d'avoir dressé, en collaboration avec les Membres et les conseils régionaux, la liste des centres nationaux à prendre en considération par le Conseil exécutif à sa soixante-cinquième session, pour inclusion dans l'appendice B3 du *Manuel du SIO*. Elle a noté que certaines Régions travaillaient toujours à l'association de centres du SIO et de CMSI. Notamment, elle a noté la demande du Congrès faite au Conseil régional II voulant que «chaque Centre national soit relié à un CMSI principal et à un CMSI secondaire, compte tenu de plusieurs facteurs: l'efficacité des solutions envisageables, le rapport coût-efficacité pour les centres nationaux et les CMSI, la capacité de diffusion des données des CMSI et la structure actuelle du SMT». Comme le Conseil régional II ne compte pas se réunir avant la fin de 2012, la Commission a noté que les décisions du CR II concernant l'association des centres du SIO avec les CMSI devraient être incorporées au *Manuel du SIO* avant qu'elles ne soient présentées à la soixante-cinquième session du Conseil exécutif.

4.3.3 La Commission a passé en revue l'information fournie par le GASO-SSI et a adopté la recommandation 8 (CSB-15) – Modifications à apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060).

4.3.4 La Commission a noté la résolution 12 (EC-64) – Désignation des centres du Système d'information de l'OMM, qui a prolongé jusqu'à la soixante-cinquième session du Conseil exécutif le délai accordé aux centres désignés, afin qu'ils puissent démontrer leur conformité au SIO. Elle a remercié l'Équipe d'experts spéciale pour les processus de démonstration des CMSI et des CPCD pour les efforts déployés en soutien aux Membres qui avaient désigné des centres du SIO selon la résolution 51 (Cg-XVI) et qui devaient démontrer à la Commission des systèmes de base leur conformité au SIO. Elle a encouragé les centres qui n'avaient pas encore mis en œuvre et démontré les fonctionnalités du SIO à le faire dès que possible. La Commission a indiqué que lorsque de nouveaux centres du SIO étaient désignés et devenaient opérationnels, il était nécessaire d'en évaluer périodiquement les performances, surtout dans le cas des CMSI, pour garantir le niveau de service offert par ces centres. Elle a demandé au GASO des systèmes et services d'information de formuler des propositions concernant les indicateurs de performances et les procédures d'évaluation périodique. Elle lui a également demandé de tenir compte des nouvelles exigences du WIGOS et du CMSC ainsi que d'autres initiatives de l'OMM relatives au SIO lors du renforcement des capacités de celui-ci.

Guide du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1061*)

4.3.5 La Commission a rappelé l'énoncé du Seizième Congrès concernant les lacunes du *Guide du SIO*, dont les «meilleures pratiques en matière de gestion des métadonnées» et le matériel didactique adéquat. La Commission a en outre noté la recommandation du GASO-SSI de publier ce guide et d'offrir, sur le site Web de l'OMM, des renseignements provisoires portant sur la gestion des métadonnées. Ainsi, les centres du SIO auront déjà accès aux documents existants et pourront commenter ceux-ci avant leur publication dans le *Guide du SIO*. Elle a rappelé la proposition du Congrès voulant que le *Guide du SIO* soit traduit dans toutes les langues officielles de l'OMM. La Commission a adopté la résolution 1 (CSB-15) – *Guide du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1061).

Amendements aux Guides en annexe au Manuel du SMT

Guide de la sécurité des technologies de l'information et de la communication

4.3.6 La Commission a noté l'accent mis à maintes reprises par le Conseil exécutif et le Congrès sur l'importance de veiller à ce que les systèmes d'information de l'OMM, particulièrement ceux ayant recours à l'Internet, soient sécurisés. Elle a remercié le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI) d'effectuer le suivi des questions et des pratiques en matière de sécurité afférentes aux technologies de l'information et de la communication et a adopté les modifications recommandées par le GASO-SSI sur la sécurité informatique et l'utilisation de réseaux privés virtuels (RPV). La Commission a adopté la résolution 2 (CSB-15) – Amendements au *Guide on Information Technology Security* et la résolution 3 (CSB-15) – Amendements au *Guide for Virtual Private Networks (VPN) via the Internet between GTC centres*. Elle a en outre montré qu'il était nécessaire de faire des annexes au *Manuel du SMT* des publications officielles de l'OMM et insisté pour que ces annexes soient dotées d'un numéro OMM officiel.

4.3.7 La Commission a pris bonne note du fait que la migration du SMT vers la technologie IP est complètement terminée et que les documents d'orientation portant sur l'utilisation de l'IP version 4 (IPv4) et des adresses associées ont bien été incorporés au Manuel du SMT dans le supplément II-15. Elle est convenue que les guides sur l'utilisation des protocoles IP sur le SMT et sur les modalités provisoires ne sont désormais plus nécessaires. La Commission a adopté la résolution 4 (CSB-15) – Retrait des guides intitulés *The Use of TCP/IP on the GTS* et *Provisional Arrangement for the Use of IP Addresses over the GTS*.

4.3.8 La Commission a en outre mis en lumière le fait que plusieurs Membres doivent se préparer à passer au protocole IP version 6 (IPv6). Le GASO-SSI s'étant déjà engagé à dispenser des conseils sur l'utilisation de l'IPv6 sur le SIO, elle a encouragé les Membres ayant déjà mis en place l'IPv6 à prêter main forte au GASO-SSI.

Révision du Manuel du SMT, Volume II

4.3.9 La Commission a noté les progrès réalisés dans la révision du Manuel du SMT, Volume II, dans les Régions I et II. Elle est convenue qu'il n'était pas justifié de garder le Volume II du *Manuel du SMT* sous sa forme actuelle et a demandé au GASO-SSI de suivre les révisions apportées au Volume II par les Conseils régionaux I et II, et de formuler des recommandations à l'attention du Groupe directeur de la CSB sur la façon de procéder pour toutes les Régions. Elle a également demandé au GASO-SSI de trouver des moyens de suivre et d'afficher en temps opportun et de façon officielle le statut des circuits du SIO y compris ceux enregistrés comme circuit du SMT.

Gestion de l'information du SIO

Gestion des codes déterminés par des tables

4.3.10 La Commission a noté que des amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306) ont été apportés à cinq reprises durant l'intersession de la CSB (décembre 2010 – août 2012) selon les nouvelles procédures; la nouvelle procédure accélérée (trois fois) et la procédure d'adoption entre les sessions de la CSB (deux fois). Elle a encouragé le recours à cette approche pour les décisions non controversées dans d'autres secteurs d'activité de la Commission.

4.3.11 La Commission a reconnu que les procédures probantes de gestion des codes déterminés par des tables pouvaient être encore améliorées, et a donc adopté la recommandation 9 (CSB-15) – Amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), introduction des volumes I.1 et I.2.

4.3.12 La Commission a examiné la décision prise à la treizième session de la CSB de retirer le code BUFR édition 3 et le code CREX édition 1 le premier mardi de novembre 2012. Elle a convenu que les codes BUFR 3 et CREX 1 devaient être supprimés du *Manuel des codes*

(OMM-N° 1060) et a demandé que le Secrétaire général assure le maintien des définitions sur le site Web de l'OMM pour que les données archivées puissent toujours être consultées.

4.3.13 La Commission a noté que l'échange d'informations en code BUFR 3 (pour des secteurs précis tels que l'aéronautique) et en code CREX 1 se poursuivra au-delà de novembre 2012. Elle a exhorté les Membres à passer à des logiciels susceptibles de prendre en charge les éditions ultérieures. La Commission a adopté la recommandation 10 (CSB-15) – Amendements au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), volume I, partie II, pour déterminer quel centre sera à l'origine de données dans des bulletins convertis dans des codes déterminés par des tables par un autre centre.

4.3.14 La Commission a rappelé aux Membres qu'ils pouvaient utiliser les versions les plus récentes des tables; celles-ci sont accessibles au moyen des liens fournis sur le CD-ROM 2011 et sur le site Web de l'OMM.

Rôle des coordonnateurs pour les questions de représentation des données et les codes

4.3.15 La Commission a noté que la procédure accélérée de modification des codes déterminés par des tables impose de plus grandes responsabilités aux coordonnateurs nationaux pour les questions de représentation des données et les codes. Elle a approuvé le mandat de ces coordonnateurs dans l'annexe IV du présent rapport et a autorisé le Groupe de gestion de la CSB à les conserver et à produire des mandats officiels pour d'autres coordonnateurs nationaux afin d'éclaircir leurs rôles. La commission a demandé aux Membres d'attirer l'attention de leurs coordonnateurs sur ces mandats.

Modifications apportées aux codes alphanumériques traditionnels OPMET

4.3.16 La Commission a noté les modifications apportées aux codes aéronautiques (METAR, SPECI et TAF) dans le *Manuel des codes* découlant de l'amendement 76 à l'Annexe 3 de l'OACI et de l'amendement 37 à l'Annexe 15. Les amendements aux Annexes 3 et 15 de l'OACI seront examinés par la Commission de navigation aérienne de l'OACI en novembre 2012 et définitivement approuvés par le Conseil de l'OACI en février ou mars 2013. Le calendrier de mise en œuvre de l'OACI, le 14 novembre 2013, n'aurait pas pu être respecté si la CSB avait dû attendre la décision du Conseil de l'OACI avant de consulter les Membres. La Commission a approuvé le principe selon lequel les Membres pourront être consultés une fois que les changements auront été recommandés par la Commission de navigation aérienne de l'OACI; cela donnera le temps de mener à bien la procédure pour l'adoption d'amendements entre les sessions de la Commission.

Indicatifs des stations

4.3.17 La Commission a noté que de nombreux Membres et programmes de l'OMM éprouvent des difficultés à obtenir les indicatifs de station, ce qui explique l'absence d'échange d'observations. Elle a reconnu que cela était le résultat des limites des codes alphanumériques traditionnels et a rappelé que l'une des raisons de l'adoption des codes déterminés par des tables se rapportait au coût et au risque qu'il y a à apporter des changements aux codes alphanumériques traditionnels. Elle a convenu qu'il était impossible de régler le problème au moyen des codes alphanumériques traditionnels. La Commission a également noté que l'Équipe d'experts interprogrammes pour les métadonnées et la compatibilité des données avait proposé un «indicatif universel de station» dans les codes déterminés par des tables. Elle a demandé au Groupe de gestion de la CSB de préparer une procédure d'attribution d'«indicatifs universels de station» et d'adresser une recommandation au Conseil exécutif entre les sessions en recourant à la méthode de consultation pour modifier les codes entre les sessions.

Passage aux codes déterminés par des tables

4.3.18 Notant l'intention d'échanger toutes les informations dans les codes déterminés par des tables (en dehors des données OPMET) à compter de novembre 2012 (CSB-Ext.(10),

paragraphe 4.3.14), et de cesser l'échange parallèle dans les formats des codes déterminés par des tables et des codes alphanumériques traditionnels d'ici à novembre 2014, la Commission a remercié les Membres qui prêtaient leur concours à d'autres Membres pour opérer le passage et a rappelé aux Membres que le catalogue de logiciels de l'OMM contenait des logiciels pouvant faciliter la migration. Elle a fait valoir que les Membres doivent tenir compte de leurs procédures d'observation et de prévision au moment de planifier le passage.

4.3.19 La Commission a vivement encouragé tous les Membres à opérer ce passage. Quantité de demandes d'échange d'informations ne peuvent pas être satisfaites par les codes alphanumériques traditionnels. Les Membres incapables de manipuler les codes déterminés par des tables n'auront pas accès à ces sources supplémentaires d'information.

Profil de base OMM pour les métadonnées

4.3.20 La Commission a noté que le Conseil exécutif, à sa soixante-quatrième session, avait approuvé la version 1.2 du profil de base OMM pour les métadonnées, mais que d'autres changements sont nécessaires pour que les métadonnées de recherche du SIO répondent aux besoins opérationnels du système d'information. Elle a adopté la recommandation 8 (CSB-15) – Modifications à apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060).

4.3.21 La Commission a demandé aux Membres qui exploitent des Centres mondiaux du Système d'information (CMSI) de noter le calendrier prévu des importants changements apportés au profil de base OMM. Les versions qui nécessiteront des changements logiciels sont prévues en 2014 et en 2020, mais le calendrier réel dépendra de la date d'actualisation de la norme de base ISO 19115.

Méthodes futures de représentation des données, y compris le format XML en aviation

4.3.22 La Commission a noté la conception d'un modèle de données logiques OMM afin d'appuyer la création d'une norme XML que l'OACI pourra utiliser pour échanger des informations météorologiques. Elle a admis que l'«espace de nommage» servant à décrire les composantes du modèle de données logiques de l'OMM doit être «*metce*» (Modèle pour l'Échange des informations sur le Temps, le Climat et l'Eau). Elle a également noté la résolution 13 (EC-64) qui définit la façon dont les responsabilités visant à définir les composantes du format XML seront partagées entre l'OMM et les organisations avec lesquelles elle coopère. La Commission a demandé que le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI) collabore avec l'OACI pour parachever la version initiale du modèle de données logiques de l'OMM et la représentation en format XML des informations météorologiques au sein du milieu de l'OACI, et qu'il participe à l'utilisation expérimentale du format XML de l'OACI. La Commission a également demandé que le GASO-SSI élabore plus avant le modèle de données logiques de l'OMM pour répondre aux besoins émergents d'un échange de données comme le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) et le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC). La Commission a souligné l'importance de l'uniformité entre les codes déterminés par des tables et le modèle de données logiques de l'OMM, et a demandé que le GASO-SSI examine la possibilité d'automatiser la dérivation des modèles de codes déterminés par des tables à partir du modèle de données logiques de l'OMM, reflétant l'usage actuel en vertu duquel les schémas XML sont extraits d'un modèle de données logiques.

4.3.23 La Commission a noté le besoin de publier une terminologie et des définitions des codes déterminés par des tables comme ressources accessibles sur le Web afin de fournir un glossaire de mots clés pour les enregistrements de métadonnées de recherche, consultation et extraction de données (RCE) du Système d'information de l'OMM et pour appuyer l'utilisation expérimentale du format XML par l'OACI afin d'échanger des informations météorologiques. La Commission a demandé que le GASO-SSI prépare une réponse à ce besoin selon un calendrier à la mesure des besoins de l'OACI.

Suivi quantitatif de la VMM

4.3.24 La Commission a remercié les onze centres régionaux de télécommunications (CRT) faisant partie du Réseau principal de télécommunications (RPT) qui ont participé au suivi intégré de la VMM en 2011, et les centres qui ont fourni des informations supplémentaires provenant du contrôle spécial du fonctionnement du RPT. Cela a encouragé tous les membres à examiner l'information de suivi produite par les CRT et le Secrétariat.

4.3.25 Étant entendu que l'échange d'information en codes alphanumériques traditionnels doit prendre fin en novembre 2014, la Commission a noté que le suivi montrait que le volume de données disponibles en codes déterminés par des tables augmentait, mais s'est aussi inquiétée des progrès lents dans certaines zones. Elle a souligné l'importance que revêtaient des statistiques de suivi représentatives et actualisées pour le succès de la migration. La Commission s'est également inquiétée de la faible disponibilité des observations, même sous forme de codes alphanumériques traditionnels, dans certaines zones, en particulier dans la Région I.

4.3.26 Étant donné la grande diversité des données échangées dans le SIO, la Commission a reconnu que le suivi actuel de la VMM devait évoluer. La Commission a approuvé la recommandation 11 (CSB-15) – Suivi quantitatif du Système d'information de l'OMM, qui met à jour le Manuel du SIO (OMM-N° 1060) afin de clarifier les exigences du suivi.

4.3.27 Afin d'appuyer ces modifications du manuel du SIO, la Commission a demandé au GASO-SSI de préparer un plan efficace pour le suivi du SIO pour octobre 2013, et d'inviter des Centres mondiaux du système d'information (CMSI) et Centres de production ou de collecte de données (CPCD) choisis à participer à une implémentation pré-opérationnelle afin de tester son efficacité et à faire part des progrès réalisés à la session extraordinaire (14) de la CSB.

Gestion des données à l'appui du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC)

Collecte et diffusion des World Weather Records/Rôle des centres principaux de la CSB pour le Système mondial d'observation du climat (SMOC)

4.3.28 La Commission a été mise au courant de la décision prise par le Conseil exécutif à sa soixante-quatrième session d'améliorer la collecte et la diffusion des World Weather Records (WWR) en passant à un cycle annuel à partir de 2011, comme l'a demandé la Commission de climatologie (CCl).

4.3.29 La Commission a reconnu le rôle essentiel que jouaient ses centres principaux pour le SMOC en contribuant à la collecte et à la diffusion des données et des produits climatologiques et les a invités à poursuivre activement leur engagement en la matière, conformément à la résolution 14 (CE-64). Le document de l'OMM intitulé «*Guidelines for the submission of the World Weather Records Tenth Series*» (WCDMP-N° 77) donne des indications techniques sur le contenu, le format et le mode de diffusion des Word Weather Records, ainsi que sur la zone de responsabilité des centres principaux de la CSB pour le SMOC en la matière.

Nouveaux produits nationaux de la surveillance du climat

4.3.30 La Commission a été informée que la CCl s'employait à mettre au point six nouveaux produits nationaux de la surveillance du climat destinés à améliorer la surveillance du système climatique (SSC). Elle a noté qu'il serait nécessaire, à terme, de diffuser régulièrement ces produits en respectant les exigences liées au format, à la représentation et au codage des données.

4.3.31 La Commission a reconnu qu'elle contribuait de plus en plus activement au Programme climatologique mondial en utilisant les normes et l'infrastructure de l'OMM pour diffuser avec la rapidité et l'efficacité requises des données et des produits climatologiques à l'appui du CMSC.

4.3.32 La Commission a invité la CCI à définir les impératifs qu'il faudrait respecter en matière de représentation des données, de codage et de métadonnées pour assurer la diffusion et l'échange des nouveaux produits nationaux de la surveillance du climat et à formuler des propositions à cet égard au Groupe d'action sectoriel ouvert (GASO) des systèmes et services d'information (GASO-SSI).

4.4 Décisions intéressant le Groupe d'action sectoriel ouvert du Système de traitement des données et de prévision (point 4.4 de l'ordre du jour)

4.4.1 La Commission a remercié un nombre important d'experts pour leur contribution active aux progrès considérables accomplis par le GASO du STDP. La Commission a exprimé sa gratitude à M. Bernard Strauss (France) pour son dévouement au cours de toutes ces années, son leadership et ses conseils en tant que président du GASO du STDP et président du Groupe directeur pour le Projet de démonstration concernant les prévisions météorologiques extrêmes, et dont l'action a abouti à l'élaboration d'une nouvelle perspective d'avenir pour le SMTDP.

4.4.2 La Commission s'accorde à dire que le Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP), et notamment les interventions en cas d'urgence, constitue une composante essentielle des systèmes de base de bout en bout (depuis l'observation jusqu'à la prestation de services) à multi-échelles (espace et temps), et représente une infrastructure de prévision exploitée par des Membres destinée à alimenter en grande part leurs programmes d'alerte nationaux. Dans ce contexte, la Commission a affirmé que le SMTDP participe à un grand nombre d'actions hautement prioritaires de l'OMM: i) en apportant son concours à la prévision de conditions météorologiques extrêmes à fort impact par le biais du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et dans le cadre de l'exploitation des systèmes de prévision d'ensemble; ii) en mettant à disposition un réseau de centres chargés de produire des prévisions mensuelles et saisonnières à l'échelle du globe, indispensables au Système d'information sur les services climatologiques (SISC) du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC); iii) en mettant en œuvre des applications destinées à la prévision numérique du temps et aux systèmes de prévision d'ensemble, telles que la modélisation du transport et de la dispersion atmosphériques dans le cadre des activités d'intervention en cas d'éco-urgences, contribuant ainsi à la réduction des risques de catastrophes; et iv) en fournissant des informations utiles à d'autres secteurs socio-économiques, notamment l'aviation, l'agriculture et la sécurité maritime.

Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes

4.4.3 Alors que le mandat du SMTDP englobe la prévision météorologique au jour le jour, la Commission a rappelé que le Seizième Congrès avait convenu que priorité devait être donnée à la prévision des conditions météorologiques extrêmes à fort impact et autres phénomènes connexes à des échelles très variées et notamment à la mise en œuvre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions extrêmes dans toutes les Régions de l'OMM. Reconnaissant que ce Projet était d'une grande utilité pour les Membres, les rendant plus aptes à fournir des services d'alerte performants grâce à des capacités de prévision accrues, selon un processus de prévision en cascade, la Commission a réitéré son ferme engagement en faveur du Projet.

4.4.4 La Commission, consciente des bénéfices importants déjà retirés des actions en cours de conception ou de mise en œuvre dans le cadre de ce Projet dans cinq régions (Afrique australe, Pacifique Sud, Afrique de l'Est, Asie du Sud-est et golfe du Bengale – les Plans de mise en œuvre des sous-projets régionaux peuvent être consultés sur le site de l'OMM à l'adresse suivante: http://www.wmo.int/pages/prog/www/CBS-Reports/DPFS-index.html), a noté que certains pays participants avaient éprouvé des difficultés à pleinement prendre part au Projet et a donc recommandé de mettre en place des plans de mise en œuvre par pays dans le cadre du Projet en vue d'évaluer leurs lacunes et leurs faiblesses, afin de faciliter la participation des SMHN les plus démunis, notamment ceux des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement. Ces plans devront présenter une analyse des niveaux de service existants, des

besoins en matière de formation et des produits, ainsi que l'engagement des différentes parties prenantes afin de garantir la viabilité des projets.

4.4.5 La Commission, tout en notant que le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes s'adressait à toutes les Régions de l'OMM, a fait observer que la Région III ne s'était pas encore engagée dans le Projet. Elle a noté que la Région III avait décidé de faire appel aux ressources et mécanismes régionaux pour développer son système d'alerte en cas de phénomènes météorologiques extrêmes, lequel impliquait au départ quatre pays (Brésil, Argentine, Uruguay et Paraguay). Relevant que des plans avaient été élaborés pour élargir ce système aux autres pays de la Région III, la Commission a insisté sur le fait que ce Projet pourrait avoir un rôle important à jouer dans cette Région, en complément des initiatives régionales, et a recommandé que l'on recherche de nouvelles possibilités de partenariats.

4.4.6 La Commission a rappelé que le Seizième Congrès s'était prononcé en faveur d'un Projet de démonstration concernant la prévision de conditions météorologiques extrêmes qui se présente sous la forme d'une action collaborative, de bout en bout et transversale, conduite par le SMTDP. Tout en reconnaissant que le Projet devait impliquer tous les programmes de l'OMM liés à la prévision en temps réel des risques hydrométéorologiques (des observations à l'échange d'information, à la prestation de services, à l'enseignement et la formation ou au transfert et à l'exploitation de produits de recherche prometteurs), la Commission a souligné l'importance de faire progressivement évoluer le Projet, en commençant par les volets les plus faciles à gérer et en se concentrant d'abord sur les conditions météorologiques extrêmes les plus graves recensées par les pays participants en vue de protéger les biens et les personnes, puis d'élargir le champ d'action, notamment en mettant en place des actions transversales (pour la prévision des crues par exemple) dans les phases 3 et 4 du projet. Toutefois, rappelant que le Conseil exécutif, lors de sa soixante-quatrième session, avait demandé que, dans le cadre des projets de démonstration régionaux, on envisage de recenser les besoins des pays participants en matière de systèmes de base, notamment WIGOS et SIO, la Commission a convenu que ces éléments devraient être traités parallèlement aux questions relatives aux services de prévision des conditions extrêmes et d'alerte dans les phases initiales du projet.

4.4.7 La Commission a reconnu l'importance du soutien constant, essentiel au projet, qu'apportent les centres mondiaux de pointe qui offrent des produits fondés sur la prévision numérique du temps et des données satellitaires, ainsi que l'importance tout aussi grande du rôle joué par les centres régionaux. Elle a reconnu l'ampleur des moyens humains consacrés au projet mis en place dans les centres régionaux principaux et a admis qu'il fallait prendre en compte les ressources limitées des centres régionaux lors de la planification du projet, en particulier dans les dernières phases, pour pouvoir garantir des conditions d'exploitation viables. La Commission a félicité tous ces centres pour leur participation enthousiaste aux composantes régionales du Projet et les a vivement exhortés à poursuivre leurs activités dans ce sens. Elle a également encouragé le Groupe directeur du Projet de démonstration à apporter son appui à la mise en place de formations performantes, par exemple en favorisant le partage du matériel didactique consacré aux thèmes fondamentaux, afin d'exploiter de la manière la plus efficace possible les maigres moyens disponibles.

4.4.8 La Commission a noté l'insuffisance des ressources allouées aux projets régionaux existants et à la mise en place de nouveaux projets. Ayant pris bonne note des principales conclusions de l'étude portant sur les besoins en ressources qui permettraient de garantir une mise en œuvre efficace du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et d'assurer la pérennité des résultats du Projet (voir l'annexe V du présent rapport), étude conduite à la demande du Conseil exécutif lors de sa soixante-quatrième session, la Commission a recommandé la création d'un bureau du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et d'un fonds d'affectation spéciale, et a adopté la recommandation 12 (CSB-15) – Création d'un Bureau du Projet de développement de la prévision des conditions météorologiques extrêmes.

Prévision opérationnelle: processus et appui

Développement et évolution du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP)

4.4.9 La Commission a convenu que le Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP), comme les systèmes WIGOS et SIO, constitue un système global destiné à améliorer tous les systèmes de traitement des données et de prévision de l'OMM, notamment ceux coordonnés par la CSB en collaboration avec d'autres commissions techniques ou programmes de l'OMM, ainsi que d'autres organisations internationales. Elle a en outre reconnu que le SMTDP visait à promouvoir l'évolution méthodique des systèmes actuels de traitement des données et de prévision de l'OMM vers un système intégré, complet et coordonné. Le SMTDP sert de base aux services fournis par tous les centres météorologiques exploités par l'OMM en matière de prévisions et de produits météorologiques, climatologiques, hydrologiques et environnementaux. Il vise en outre à satisfaire, au moindre coût et de manière durable, les besoins en constante évolution des Membres de l'OMM dans ce domaine.

4.4.10 La Commission a encouragé les centres qui exploitent des modèles mondiaux à envisager la possibilité de fournir aux CMN qui exploitent des modèles à domaine limité les données relatives aux conditions aux limites. Rappelant la demande faite par le Seizième Congrès au Secrétaire général et à la CSB d'élaborer une stratégie visant à aider les Membres à mettre en œuvre, à l'échelon régional, des systèmes de prévision numérique du temps modernes à haute résolution (comprenant l'assimilation des données et les caractéristiques des conditions aux limites), et les recommandations émises par la suite par le Conseil exécutif lors de sa soixante-quatrième session, la Commission a invité le GASO du STDP à mettre en place une équipe temporaire chargée d'élaborer cette stratégie, laquelle sera étudiée lors de la prochaine session de la CSB.

4.4.11 La Commission a invité les CMRS et les CCR qui exploitent des modèles à diffuser leurs produits auprès des SMHN des pays couverts par ces derniers.

4.4.12 Nonobstant les importantes améliorations apportées à la PNT, la Commission a fait observer qu'il fallait encore considérablement améliorer la précision et la destination utilitaire de la PNT dans les zones tropicales, en particulier pour le traitement de la convection au niveau des tropiques. Dans ce contexte, elle a encouragé les Membres chargés de la réanalyse des données océaniques de les mettre à disposition des CMN qui exploitent modèles couplés atmosphère-océan.

***Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485)**

4.4.13 La Commission s'est réjouie de l'état d'avancement de la révision approfondie du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), suite à l'adoption par le Seizième Congrès du plan révisé. Elle a également noté avec satisfaction la coopération active et la coordination renforcée entre les différentes commissions techniques concernées et les organisations partenaires en vue d'incorporer les différents volets liés à l'ensemble des systèmes de traitement de données et de prévision de l'OMM dans le Manuel révisé. Constatant que le Projet de démonstration concernant les prévisions météorologiques extrêmes, le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC) et le Système mondial intégré de prévision polaire (GIPPS), pourraient avoir des incidences sur le SMTDP du fait de nouvelles exigences concernant les produits, la Commission a recommandé que le Manuel révisé soit structuré de telle sorte qu'il permettre l'intégration ultérieure d'éventuels volets techniques suite à la mise en place de ces nouvelles initiatives

4.4.14 La Commission a noté que le nouveau Manuel apportait un certain nombre de modifications aux procédures actuelles, et a reconnu qu'en conséquence certains centres du SMTDP pourraient faire état de leur incapacité à respecter temporairement certaines des exigences requises, essentiellement en raison d'une insuffisance de ressources lors de la mise au point du système ou son adaptation. Dans ce contexte, et notant que la nouvelle version du

Manuel ne serait mise en application probablement pas avant 2015, la Commission a invité le Secrétariat à présenter suffisamment tôt un résumé clair et complet des modifications apportées aux fonctions et procédures pour une transition en douceur. Elle a en outre recommandé que soit élaboré un plan de transition pour la mise en œuvre du nouveau Manuel (lequel remplacera la version actuelle) afin de pouvoir s'adapter aux modifications techniques et à la nouvelle désignation des centres du STDP telles que définies dans le nouveau Manuel, notamment les Centres météorologiques mondiaux (CMM) et les Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS), que la prochaine session de la CSB aura à examiner.

4.4.15 La Commission a noté que le nouveau Manuel avait été rédigé conformément aux principes de gestion de la qualité et s'est accordée à dire que cela faciliterait le contrôle de conformité des centres du SMTDP par rapport aux critères de désignation, comprenant entre autres les activités de vérification des prévisions. En conséquence, la Commission, reconnaissant que certains centres produisaient régulièrement des rapports d'activité, a recommandé que soit mise en place une procédure d'examen destinée à recenser les rapports existants en vue d'éviter les redondances. Elle a souligné que ces activités étaient indispensables à l'assurance et à la gestion de la qualité des produits fournis par le SMTDP. Elle a donc conclu que la vérification des prévisions numériques et autres supposait une amélioration constante des systèmes de prévision et d'alerte.

4.4.16 Notant les résultats présentés par l'équipe spéciale conjointe CSA-CSB pour les systèmes d'évaluation et d'annonce des tempêtes de sable et de poussière, la Commission a estimé qu'il convenait d'intégrer les fonctions obligatoires et les critères de désignation des CMRS ayant des activités spécialisées dans le domaine de prévisions de tempêtes de sable et de poussière dans la version actuelle du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision*. En conséquence, elle a proposé une modification de la version actuelle (voir l'annexe 1 de la recommandation 13 (CSB-15). La nomination du centre de Barcelone (Espagne) comme centre météorologique régional spécialisé pour les prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière pour l'Afrique du Nord (au nord de l'Équateur), le Moyen Orient et l'Europe a été proposée à la Commission. Constatant que ce centre respectait les fonctions obligatoires, la Commission a recommandé sa désignation officielle et, en conséquence, a proposé un amendement au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision,* voir l'annexe 1 de la recommandation 13 (CSB-15). La Commission a adopté la recommandation 13 (CSB-15) – Amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485).

4.4.17 La Commission a noté que les prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière revêtent une importance toute particulière dans la mesure où les tempêtes de poussière ont une forte incidence sur certains secteurs socio-économiques, en particulier dans le domaine du transport maritime et aérien. Toutefois, la Commission s'est déclarée préoccupée par l'incertitude relevée dans les données de modélisation des tempêtes de sable et de poussière et leur cohérence avec les données d'observation. Elle a donc demandé au GASO du STDP de travailler en collaboration avec les groupes directeurs de la CSA pour le Système d'annonce et d'évaluation des tempêtes de sable et de poussière en vue d'évaluer la fiabilité/maturité de ces produits à des fins d'exploitation et de perfectionner et d'utiliser davantage les modèles répandus de prévision des tempêtes de poussière. En attendant que ces questions soient résolues, la Commission a décidé d'ajouter une déclaration relative à leur fiabilité avec ce type de produits.

4.4.2.18 De nombreux Membres ont signalé leurs capacités à produire et fournir des prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière et ont émis le souhait de coopérer avec le Centre de Barcelone sur ces questions, notamment dans le domaine de la vérification.

Vérification des prévisions

4.4.19 La Commission a remercié le CEPMMT pour la création et la gestion du site Web du Centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes du temps (http://apps.ecmwf.int/wmolcdnv/, nom d'utilisateur et mot de passe protégés). La Commission a

recommandé que tous les Membres de l'OMM puissent avoir accès à ce site en utilisant leur compte OMM et les a vivement encouragés à le consulter pour prendre connaissance des résultats de la vérification des champs de surface et d'altitude tant à des fins de prévision en conditions d'exploitation que de gestion et en faire le meilleur usage. La Commission a invité les Membres de l'OMM qui n'avaient pas encore demandé au CEPMMT de leur créer un compte OMM, de le faire en suivant les procédures indiquées sur le site de celui-ci à l'adresse suivante http://www.ecmwf.int/about/wmo_nmhs_access/index.html. En outre, la Commission a demandé un libre accès aux pages Web, notamment aux représentations graphiques relatives aux vérifications de base. Elle a de plus enjoint les Membres de l'OMM à se rendre sur le site du Centre principal pour la vérification des systèmes de prévision d'ensemble (http://epsv.kishou.go.jp/EPSv/), géré par le Service météorologique japonais (plus de mot de passe protégé), qui a récemment ajouté le nouvel indice continu de probabilité ordonné conformément aux procédures indiqués dans le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision*.

4.4.20 La Commission, au vu des résultats des études relatives à une éventuelle application des procédures de vérification normalisée de la CSB aux régions polaires, a recommandé l'intégration de deux nouvelles zones géographiques (vers les pôles au-delà du 60° parallèle) dans les procédures de vérification normalisée de la CSB. En conséquence, elle a proposé que soit apportée une modification au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision*, présentée à l'annexe 2 de la recommandation 13 (CSB-15). La Commission a fait observer que cela contribuait à la mise en place du Système mondial intégré de prévision polaire (GIPPS).

4.4.21 Tout en reconnaissant la nécessité de réaliser d'autres études préalables, la Commission a fait valoir qu'il serait important, et même nécessaire, d'élaborer des procédures normalisées de vérification des prévisions météorologiques de surface. Elle a bien noté que le site Web du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes présentait quelques graphiques d'indices de précipitation calculés (Indice d'erreur équitable stable dans un espace de probabilités et quelques autres à titre de comparaison) et a demandé une extension pour inclure les graphiques d'indices calculés pour d'autres champs de surface. Alors que les centres mondiaux de prévision numérique du temps calculent généralement les indices de la CSB à l'échelle planétaire et présentent les résultats sous forme graphique, la Commission a incité les Membres à faire appel à des produits mondiaux de prévision numérique du temps pour vérifier les champs issus de modèles mondiaux à échelle régionale ou établis sur des zones déterminées. Elle a en outre demandé aux prévisionnistes des Membres de l'OMM de procéder à des évaluations qualitatives au niveau synoptique (vérification des cartes) et de faire part de leurs réactions aux centres mondiaux de prévision numérique du temps. Dans ce contexte, et dans le cadre du Projet de démonstration concernant les prévisions météorologiques extrêmes, la Commission a invité les centres mondiaux de prévision numérique du temps, les CMRS et les SMHN à collaborer afin de pouvoir bénéficier de données d'observation supplémentaires, lesquelles ne sont pas toujours disponibles dans le SIO/SMT, et de tirer parti des connaissances météorologiques acquises au niveau régional.

Intégration du Système de prévision d'ensemble dans les prévisions opérationnelles de base

4.4.22 La Commission a noté que la plupart des prévisions opérationnelles réalisées par les SMHN à toutes les échelles de temps demeurent majoritairement fondées sur les résultats de modèles déterministes, les ensembles étant utilisés pour fournir des informations supplémentaires périphériques. Toutefois, elle a observé que dans un certain nombre de centres du SMTDP d'importants progrès avaient été accomplis pour intégrer le système de prévision d'ensemble dans les prévisions opérationnelles de base afin de leur fournir des informations utiles à toutes les échelles de temps, notamment pour les prévisions à courte et à très courte échéance. La Commission a souligné que les produits du système de prévision d'ensemble, associés aux résultats des prévisions numériques du temps déterministes à résolution fine, constituent une avancée stratégique dans la prévision de phénomènes météorologiques extrêmes peu fréquents. Dans ce contexte, la Commission a noté avec satisfaction que le GASO du STDP avait élaboré

tout un ensemble de directives relatives au système de prévision d'ensemble et à la prévision pour aider les prévisionnistes à mieux exploiter le système. La Commission a demandé au GASO de continuer à offrir ses conseils et de proposer des moyens véritablement efficaces pour pouvoir mieux coupler les prévisions du système de prévision d'ensemble et les prévisions numériques du temps, en particulier en cas de phénomènes extrêmes.

4.4.23 La Commission a noté qu'un certain nombre de SMHN émettent actuellement des avis de phénomènes météorologiques extrêmes, dès lors qu'il est possible de déterminer le risque encouru en associant probabilité (estimée par le système de prévision d'ensemble) et conséquences. Tout en faisant observer que l'évaluation des conséquences est encore largement subjective en fonction des seuils retenus (lesquels peuvent varier en fonction de la climatologie locale et la vulnérabilité des sociétés), la Commission a convenu que le volume des recherches visant à définir comment quantifier ces conséquences augmente. Dans ce contexte, la Commission a recommandé la mise en place de formations adaptées destinées à faire évoluer radicalement le mode de pensée tant des prévisionnistes que des utilisateurs (notamment les organismes chargés de la gestion des catastrophes), pour les inciter à adopter une stratégie plus probabiliste en matière d'avis et d'alertes de phénomènes extrêmes pour prendre en compte les risques associés à ce type de phénomènes à fort impact. En outre, il est essentiel de correctement transmettre le degré d'incertitude ou les informations probabilistes dont on dispose au grand public et aux autres utilisateurs pour les aider à prendre les bonnes décisions. C'est ainsi que la Commission a invité le GASO du STDP à traiter ces questions en collaboration avec le GASO de la Division des services météorologiques destinés au public dans le cadre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes (voir le paragraphe 4.5.13).

Intégration des produits satellitaires, des modèles à haute résolution à domaine limité et des systèmes de post-traitement dans les prévisions à courte et très courte échéance

4.4.24 Même si la Commission est bien consciente que de nombreux SMHN dans les pays en développement ne disposent pas de couverture radar à l'échelon national qui leur permettrait de réaliser des prévisions précises de phénomènes extrêmes de convection à très courte échéance et de lancer des alertes en temps voulu, elle a reconnu que les produits et les systèmes de traitement de données satellitaires constituaient de puissants outils de prévision à courte et très courte échéance. De plus, tout en reconnaissant les difficultés rencontrées par les prévisionnistes dans l'exploitation de ce type de produits dans leurs activités quotidiennes, la Commission a demandé au GASO du STDP, en collaboration avec le Programme spatial de l'OMM et le Groupe de travail PMRPT/CSA sur la recherche sur les prévisions immédiates, de rédiger des recommandations sur l'exploitation et l'interprétation de ces produits au niveau régional, en tenant compte des besoins nationaux et régionaux et en s'appuyant sur le Projet pilote de démonstration concernant les conditions météorologiques extrêmes en Afrique de l'Est. À cet égard, la Commission a été informée qu'EUMETSAT envisageait de fournir un certain nombre de produits (par exemple précipitation, humidité du sol, nuages, etc.) à partir du Centre d'applications satellitaires en appui à la gestion des ressources en eau et aux prévisions immédiates et à très courte échéance accessibles via EUMETCast, lesquelles pourraient être utiles aux SMHN des pays en développement dans la Région I.

4.4.25 La Commission a noté la diversité des modèles à haute résolution à domaine limité et des systèmes post-traitement élaborés et mis en œuvre par les Membres de l'OMM, et a convenu qu'il fallait partager ces différents modèles et les connaissances acquises. Dans ce contexte, la Commission a invité le Secrétaire général à collaborer avec les Membres qui avaient élaboré et mis en œuvre de tels systèmes afin de faciliter le transfert de technologie et l'échange de connaissances entre les SMHN.

Prévisions opérationnelles, à échéance infrasaisonnière et à plus longue échéance, notamment les contributions au CMSC et au SISC

4.4.26 La Commission, prenant note du caractère opérationnel des centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance et rappelant que le Seizième Congrès avait considéré

que certains de ces centres seraient appelés à jouer un rôle important dans la fourniture de prévisions climatologiques mondiales à échéance infrasaisonnière et à plus longue échéance, au sein du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), a salué la collaboration étroite et soutenue entre la CSB et la Commission de climatologie (CCl), et a recommandé la mise en place d'un atelier conjoint CSB/CCI entre les centres mondiaux de production et les centres climatologiques régionaux en vue de regrouper et hiérarchiser plus facilement les besoins.

4.4.27 La Commission a pris bonne note de l'achèvement des phases de démonstration du réseau des centres climatologiques régionaux du Conseil régional VI et du Centre climatologique nord-eurasien du Conseil régional II, et a constaté que ceux-ci avaient rempli toutes leurs fonctions obligatoires, telles que décrites dans le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485). Dans ce contexte, la Commission a recommandé leur désignation officielle et a donc proposé d'inclure une modification dans ce sens dans le *Manuel*, comme indiqué à l'annexe 3 de la recommandation 13 (CSB-15).

4.4.28 La Commission, ayant pris note des exigences croissantes qui pèsent sur les centres mondiaux de production et les centres principaux en raison du rôle qu'ils pourraient avoir à jouer au titre de la composante SISC (Système d'information sur les services climatologiques) du CMSC, a convenu qu'il fallait améliorer les échanges et la vérification à échéance saisonnière. Dans ce contexte, la Commission a demandé au GASO du STDP d'étudier plus avant: a) l'échange de simulations rétrospectives; b) l'échange de prévisions à échéance supérieure à un mois; c) la fourniture de prévisions pour les catégories d'ordre supérieur (ex. quintiles extrêmes), et l'échange d'autres variables complémentaires dans les indices; et d) la vérification des produits multimodèles des centres principaux pour la prévision d'ensemble multimodèle à longue échéance, le contrôle du respect des exigences de vérification du Système de vérification normalisée des prévision à longue échéance par les centres mondiaux de production, et de vérification en temps réel des prévisions à longue échéance.

4.4.29 La Commission, rappelant que le Seizième Congrès avait demandé au Centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance d'élargir sa mission afin d'englober l'échange de prévisions à échéance prolongée et invitant les centres mondiaux de production à transmettre les données émanant de leurs systèmes de prévision mensuelle à des fins de diffusion et de production de produits multimodèles à échéance prolongée, en suivant la même démarche que celle adoptée pour les produits à échéance saisonnière, a recommandé une mise en place par étapes successives, la première visant à lancer un projet pilote d'échange, les centres mondiaux de production fournissant des données sur une base volontaire et le centre principal étant chargé de produire et de diffuser tout un éventail de produits. À mesure que le programme pilote d'échange se met en place, et en vue d'accélérer la mise à disposition des Membres de l'OMM de toute une série de produits à échéance prolongée, les centres mondiaux de production gérant les prévisions à échéance prolongée sont encouragés à présenter leurs produits sur leur site Web. Faisant observer qu'il faudra mettre en place des procédures normalisées de vérification des prévisions à échéance prolongée pour favoriser l'échange de prévisions, la Commission a recommandé que cet échange s'effectue en coordination avec les activités de recherche du projet PMRPT-THORPEX/PMRC en matière de prévisions infrasaisonnière à saisonnière.

4.4.30 La Commission a rappelé que le Conseil exécutif, lors de sa soixante et unième session, avait demandé à la CSB, en collaboration avec la CCl, d'étudier comment les systèmes de prévision sur plusieurs années voire décennies actuellement développés par certains centres mondiaux de production pourraient être intégrés au SISC du CMSC, et que le centre mondial de production d'Exeter (Royaume-Uni) avait accepté de coordonner un échange informel de prévisions décennales en temps réel. Considérant que les premiers résultats de cet échange sont prometteurs, la Commission a encouragé le Centre d'Exeter à poursuivre dans cette voie et à soumettre par écrit à la CSB et à la CCI les résultats obtenus et ses recommandations quant au moyen d'intégrer les prévisions multiannuelles et décennales dans le SISC du CMSC.

Activités d'intervention en cas d'urgence

4.4.31 La Commission a rappelé qu'un certain nombre de phénomènes aux conséquences importantes sont intervenus depuis la session extraordinaire de la CSB de 2010, nécessitant une intervention d'urgence, notamment les éruptions volcaniques en Islande, au Chili et en Indonésie, et l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon. La Commission a noté l'impact important de ces phénomènes sur le travail des centres météorologiques régionaux spécialisés dans la fourniture de modèles de transport atmosphérique en cas d'urgence écologique ou de modèles de retour en arrière. En conséquence, elle a exprimé ses sincères remerciements à tous pour leur excellent travail et leur action au cours de ces événements. Elle a en particulier exprimé sa gratitude aux personnels du Service météorologique japonais (JMA) et du CMRS de Tokyo, qui face à l'adversité et à la tragédie, ont toujours réagi avec diligence.

4.4.32 La Commission a noté qu'à la demande du Seizième Congrès, le Groupe de coordination des activités d'intervention en cas d'urgence nucléaire s'était réuni à Vienne, Autriche (octobre-novembre 2011) afin de tirer les enseignements de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi et d'examiner les actions à entreprendre. Un certain nombre de leçons importantes ont été tirées non seulement par les CMRS, le centre régional de télécommunications et les organisations internationales concernées, mais également par les SMHN dans la région touchée. Elle a relevé que les participants à la réunion s'étaient engagés à veiller à la cohérence des documents de référence (OMM-N° 485 et OMM/DT-N° 778) afin de garantir le bon fonctionnement de cet important service d'information.

4.4.33 La Commission a fait observer la nécessité croissante de fournir des informations météorologiques tant au grand public qu'à des utilisateurs spécialisés. La Commission devrait sans doute renforcer ses activités en matière de diffusion de l'information relative aux activités d'intervention en cas d'urgence auprès du public, notamment en matière de représentation des produits issus des modèles de dispersion. En conséquence, elle a invité le GASO du STDP à s'intéresser à ces aspects dans le document OMM/DT-N° 778, autant que de besoin, afin d'aider les utilisateurs à interpréter les produits liés aux activités d'intervention en cas d'urgence et à les mettre en œuvre à des fins qui leur sont propres.

4.4.34 En outre, la Commission a remercié le Service météorologique autrichien (ZAMG) et MétéoSuisse (Suisse) pour l'expertise fournie au Centre des urgences de l'AIEA/CEI et de l'OMM respectivement, dans le cadre de leurs fonctions d'intervention, suite à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Elle a par ailleurs pris note de la participation active de l'OMM, dans le cadre du système des Nations Unies, à l'étude et l'évaluation du système de préparation et d'intervention d'urgence. Elle a donc recommandé que l'OMM et les autres organisations internationales poursuivent les discussions visant à définir la nature et la portée de la coopération entre les deux organisations en cas d'urgence, afin d'élaborer ou de mettre à jour un concept des opérations ou un mémorandum d'accord bilatéral.

4.4.35 En matière d'accidents nucléaires, suite à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi en 2011, la Commission a préconisé la poursuite de la collaboration étroite établie avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) en vue d'examiner les enseignements à en tirer et ainsi améliorer le soutien météorologique aux interventions d'urgence. Elle a en outre a appuyé l'initiative précoce de l'OMM qui a mis sur pied une équipe technique chargée de procéder à des analyses météorologiques de modélisation du transport atmosphérique, de la dispersion et du dépôt des particules et de prendre part à l'étude post-accidentelle lancée par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) portant sur les niveaux et les effets des rayonnements dus à cet accident.

4.4.36 La Commission a noté que les CMRS continuent à expérimenter différents paramètres et formats de cartes, notamment différentes échéances de prévision pour les produits standards et des échéances plus longues pouvant atteindre dix jours, ainsi que des données géoréférencées. Certains CMRS fournissent ce type de produits à l'AIEA sur une base expérimentale, non officielle, suite à l'accident de Fukushima. Les paramètres liés à l'incertitude des calculs de dispersion et la

prise en compte des données de précipitations dans les calculs des retombées atmosphériques présentent encore actuellement un intérêt. La Commission a demandé au GASO du STDP de poursuivre l'expérience et de définir des procédures dans les arrangements d'intervention en cas d'urgence écologique concernant les produits portant sur l'heure d'arrivée du panache.

4.4.37 La Commission, consciente de la complexité croissante des modèles de transport atmosphérique exploités dans les CMRS et de l'importance d'une interprétation complète et précise des informations ainsi produites par les prévisionnistes des SMHN, a invité les Membres accueillant les CMRS à envisager l'organisation de formations consacrées à la mise en œuvre et l'interprétation de leurs conseils et produits.

4.4.38 La Commission a observé que, suite à la demande formulée par le quinzième Congrès concernant la note technique N° 170 intitulée «Meteorological and Hydrological Aspects of Siting and Operations of Nuclear Power Plants» alors obsolète, le GASO du STDP avait examiné cette publication. Elle a bien noté que seul un petit nombre de sections concernaient la CSB et que plusieurs programmes et commissions techniques de l'OMM seraient invités à prendre part à la révision de cette note. Après une étude approfondie des sections relatives à la CSB, un plan détaillé de révision a été proposé. La Commission a invité le GASO du STDP à réaliser la révision de cette publication en collaboration avec les programmes et les commissions techniques de l'OMM concernés.

4.4.39 La Commission a insisté sur la nécessité de mettre au point des procédures opérationnelles relatives aux incidents non-nucléaires importants, pour lesquels un SMHN serait amené à demander et à recevoir un appui en matière de modélisation de transport atmosphérique de la part d'un CMRS, et a donc confié au GASO du STDP la tâche de préparer de telles procédures à soumettre à la prochaine session de la CSB.

4.4.40 La Commission a souligné la nécessité de définir des critères de désignation et les fonctions des centres susceptibles de se spécialiser dans la mise au point et la fourniture de produits et services afin d'aider les organisations humanitaires à atténuer les effets des catastrophes d'origine météorologique en se fondant sur les enseignements tirés des Activités de prévention en cas d'urgence . Elle a par conséquent demandé au GASO du STDP d'inclure cette question dans son programme de travail (voir le paragraphe 4.5.15).

4.5 Décisions concernant le Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public (point 4.5 de l'ordre du jour)

Stratégie de l'OMM en matière de prestation de services

4.5.1 La Commission a rappelé que le Seizième Congrès (Genève, mai 2011) avait adopté la Stratégie de l'OMM en matière de prestation de services http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/WMO_Strategy_for_Service_Delivery.pdf, applicable à tous les programmes et activités de l'Organisation concernés par la prestation de services. Le Programme des services météorologiques destinés au public a été chargé par le Groupe de travail du Conseil exécutif pour la prestation de services de coordonner l'élaboration de la stratégie. Elle a noté que le Congrès avait prié le Secrétaire général d'assurer la mise au point d'un plan de mise en œuvre de la stratégie.

4.5.2 La Commission s'est félicitée de l'élaboration du plan de mise en œuvre (voir la partie II du rapport final abrégé de la quinzième session de la Commission), qui a nécessité des consultations avec les présidents des conseils régionaux, des commissions techniques, des programmes de l'OMM et des experts des SMHN, avant d'être soumis à l'approbation du Conseil exécutif à sa soixante-cinquième session. Ce plan de mise en œuvre souligne clairement le rôle fondamental joué par la prestation de services dans tous les programmes et initiatives importantes de l'Organisation, notamment le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), le Système de gestion de la qualité, et les activités de réduction des risques de catastrophes et de renforcement des capacités. Tout en indiquant que la version préliminaire pourrait être modifiée en fonction des contributions d'autres organes et programmes de l'OMM avant l'examen et

l'approbation du texte définitif lors de la soixante-cinquième session du Conseil exécutif, la Commission a approuvé le projet de plan de mise en œuvre. Elle a prié son président de veiller à l'incorporation des observations des membres de la CSB et de prendre les mesures nécessaires pour intégrer la Stratégie de l'OMM en matière de prestation de services et son plan de mise en œuvre dans les travaux de la Commission.

Décisions de la Commission en ce qui a trait au GASO des services météorologiques destinés au public (SMP)

4.5.3 La Commission s'est penchée sur les principales questions émanant des travaux du GASO des services météorologiques destinés au public et a décidé:

a) Qu'alors que les activités du GASO seront fondées sur la stratégie de l'OMM en matière de prestation de services et sur le plan de mise en œuvre de cette dernière, son nom devrait demeurer identique;

b) D'approuver les nouvelles attributions (voir l'annexe VII du présent rapport) et les réalisations attendues de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des services météorologiques destinés au public, tels que proposés par le président du GASO;

c) D'approuver la restructuration et le nouveau nom des équipes d'experts pour les services météorologiques destinés au public, ainsi que leurs attributions (voir l'annexe VII du présent rapport), comme suit:

i) L'Équipe d'experts pour les services météorologiques destinés au public à l'appui de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets deviendra l'Équipe d'experts pour les services météorologiques destinés au public à l'appui de la satisfaction des besoins des utilisateurs en matière de réduction des incidences liées aux phénomènes hydrométéorologiques dangereux;

ii) L'Équipe d'experts pour les aspects des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public deviendra l'Équipe d'experts pour les aspects de la prestation des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public;

iii) L'Équipe d'experts pour l'amélioration des services et des produits deviendra l'Équipe d'experts pour les innovations et les améliorations touchant aux services et produits;

d) Que les Équipes d'experts mettront l'accent sur le traitement de certaines questions se rapportant à leurs attributions pour une durée déterminée et que le président de chaque équipe établira, en consultation avec le Secrétariat, la participation des experts chargés de ces questions;

e) De mettre en avant le fait que les systèmes d'alerte précoce multidanger et multiéchelles doivent s'inscrire dans le cadre d'une prestation de services opérationnelle de bout en bout, pour la préparation et la transmission d'avis par le biais des programmes nationaux de SMP et des voies de communication des SMHN. La Commission a constaté que de nombreux Membres avaient déjà adopté une approche multidanger et a invité les Membres à envisager une telle approche intégrée à l'avenir. Cela étant, elle a demandé à l'OMM d'envisager d'aider les SMHN à renforcer leurs capacités en matière d'élaboration et de diffusion d'alertes multidangers;

f) De mettre sur pied un Cadre de compétences pour les prévisionnistes et conseillers des services météorologiques destinés au public et d'approuver la résolution 5 (CSB-15) – Cadre de compétences pour les prévisionnistes et conseillers spécialisés

dans les services météorologiques destinés au public, à titre de contribution au domaine hautement prioritaire du renforcement des capacités;

g) D'examiner les textes d'orientation à l'intention des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) sur l'élaboration de services d'information et d'avis multidangers axés sur les incidences (voir l'annexe VI du présent rapport), à l'appui de la réduction des risques de catastrophes et de l'atténuation de leurs effets. La Commission a par ailleurs décidé, en collaboration avec les GASO concernés, de préparer ces textes, consciente des enjeux liés aux services de prévision axés sur les incidences ainsi que des particularités nationales en ce qui concerne les responsabilités des SMHN et la répartition actuelle des tâches en matière de gestion des risques au niveau national, et de les enrichir d'exemples et de meilleures pratiques de services de prévision et d'avis axés sur les incidences, avant de les diffuser à l'ensemble des SMHN;

h) D'encourager vivement la participation des Membres: i) au Registre des autorités d'alerte, en utilisant le guide SMP intitulé «Procédures administratives pour l'enregistrement des identificateurs d'alerte de l'OMM (PWS-20, OMM/DT-N° 1556)»; et ii) à l'adoption de la technologie PAC (Protocole d'alerte commun) pour la communication des alertes. Le Registre est un mécanisme déterminant pour que les SMHN deviennent la «voix officielle unique faisant autorité» en matière de diffusion d'avis météorologiques;

i) De renforcer la participation des coordonnateurs nationaux des SMHN en matière de services météorologiques destinés au public aux travaux des GASO et du Programme des services météorologiques destinés au public;

j) De renforcer plus avant la composante SMP du projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, en vue d'affiner la fourniture des services de prévision et d'avis de qualité aux utilisateurs et d'assurer la pleine réalisation des avantages de tous les projets actuels et futurs du projet de démonstration. La Commission a par ailleurs souscrit à l'application du PAC dans le projet de démonstration afin d'améliorer la prestation des services d'avis;

k) Que, compte tenu de l'augmentation de la population dans les zones sujettes aux catastrophes, il convenait de resserrer les liens entre les SMHN et les médias, afin d'assurer la diffusion des avis de phénomènes dangereux à l'intention du grand public;

l) Que, puisqu'il importe que le grand public comprenne et utilise comme il convient les informations et services météorologiques et hydrologiques, les prévisions météorologiques et les messages d'alerte, il fallait veiller à promouvoir la météorologie par le biais d'activités de sensibilisation et d'éducation sociétale en employant des moyens appropriés (livres, émissions radiotélévisées, articles de revues, sites Internet et autres modes de communication appréciés du public), et cela dès que les enfants ont entamé leur scolarité;

m) Que le GASO des services météorologiques destinés au public devrait contribuer à la mise en œuvre des actions de suivi et à l'application des résultats du projet de démonstration de services de prévision immédiate à l'occasion de l'Exposition universelle de 2010 (WENS), dont l'objectif comprenait la démonstration de systèmes améliorés d'alerte précoce multidanger, par le biais d'applications de prévision immédiate;

n) Que le GASO des services météorologiques destinés au public devrait collaborer étroitement avec le GASO du Système de traitement des données et de prévision (STDP) dans le cadre des travaux menés par l'Équipe spéciale de la CSB pour la fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organisations humanitaires, en intégrant les réalisations de l'Équipe spéciale pour les services

météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires, créée par la CSB à sa quatorzième session, sous la responsabilité du GASO des services météorologiques destinés au public (voir le paragraphe 4.5.16).

Aperçu des activités du GASO des services météorologiques destinés au public (SMP)

Équipe d'experts pour l'amélioration des services et des produits

4.5.4 L'Équipe d'experts pour l'amélioration des services et des produits s'est réunie à Bohemia, New York, États-Unis d'Amérique, du 13 au 17 août 2012. Deux des principales réalisations attendues depuis la dernière réunion de 2010 étaient la constitution d'un inventaire des textes d'orientation à l'intention des prévisionnistes concernant la communication des incertitudes et des produits météorologiques probabilistes au public et à d'autres utilisateurs; et la préparation de lignes directrices destinées aux SMHN sur l'élaboration d'enquêtes auprès d'utilisateurs, accompagnées d'une série d'enquêtes déjà réalisées. L'Équipe d'experts a établi une nouvelle série de réalisations attendues pour les deux prochaines années.

Équipe d'experts pour les aspects des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public

4.5.5 L'Équipe d'experts pour les aspects des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public a tenu sa réunion intersession à Mombasa, au Kenya, du 5 au 9 décembre 2011. Les deux principales réalisations attendues depuis la dernière réunion de 2009 étaient la préparation du document intitulé «Guidelines on Strategies for the Use of Social Media by National Meteorological and Hydrological Services» (Principes directeurs pour les stratégies d'utilisation des médias sociaux par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux) et de cinq guides récapitulatifs sur:
i) la communication des incertitudes en matière de prévision; ii) la communication, l'éducation et la sensibilisation du public; iii) la communication avec le public; iv) le recours aux enquêtes pour l'évaluation des services; et v) la collaboration avec les médias. L'Équipe d'experts a par ailleurs établi un ensemble de compétences pour le personnel des SMHN spécialisé dans la communication et la collaboration avec les médias. Elle a formulé une nouvelle série de réalisations attendues pour les deux prochaines années.

Équipe d'experts des services météorologiques destinés au public à l'appui de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets

4.5.6 L'Équipe d'experts des services météorologiques destinés au public à l'appui de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets s'est réunie à Beijing, en Chine, du 17 au 21 octobre 2011. Parmi les réalisations attendues accomplies depuis la dernière réunion de 2009, soulignons les activités d'amélioration du Service d'information météorologique mondial (WWIS); la préparation du Registre des autorités d'alerte de l'OMM; l'organisation d'un atelier sur les systèmes d'alerte précoce en rapport avec l'ouverture du pavillon Meteoworld à l'Exposition universelle de Shanghai; la publication des documents intitulés «Directives sur les systèmes d'alerte précoce et l'application des prévisions immédiates et des alertes» (PWS-21, OMM/DT-N° 1559) et «Lignes directrices pour la collaboration internationale et transfrontalière en matière d'alerte» (PWS-22, OMM/DT-N° 1560); et l'établissement d'un ensemble de compétences pour le personnel des services météorologiques destinés au public œuvrant en qualité de conseillers dans le domaine de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets.

4.5.7 L'Équipe d'experts a établi une nouvelle série de réalisations attendues, y compris un texte d'orientation à l'intention des SMHN sur l'élaboration de services d'information et d'avis axés sur les incidences (voir le paragraphe 4.5.3 f)). Elle a aussi entrepris de préparer, en collaboration avec l'équipe d'experts pour les aspects des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public, un modèle de mémorandum d'accord destiné à aider les SMHN à régir leurs relations avec les agences partenaires œuvrant notamment dans les secteurs des médias et de la gestion des urgences.

Équipe de coordination de la mise en œuvre des services météorologiques destinés au public

4.5.8 L'Équipe de coordination de la mise en œuvre des services météorologiques destinés au public s'est réunie à Montréal, au Canada, du 23 au 27 avril 2012. Elle a examiné les travaux des équipes d'experts pour les services météorologiques destinés au public, préparé un nouvel ensemble d'attributions à soumettre à la CSB et déterminé ses réalisations attendues en conséquence. Elle a étudié comment elle pourrait promouvoir au mieux le concept de la prestation des services au sein de l'OMM et arrêté une série d'actions à cette fin. L'équipe a aussi décidé d'établir un Cadre de compétences pour les prévisionnistes et conseillers des services météorologiques destinés au public, avec pour objectif de soumettre une version préliminaire à l'approbation de la CSB à sa quinzième session. (Voir le paragraphe 4.5.3 e)).

Service d'information météorologique mondiale (WWIS) et Centre d'information sur les phénomènes météorologiques violents

4.5.9 La Commission a noté que le Service d'information météorologique mondiale (WWIS) était maintenant offert en dix langues, à savoir (le pays hôte est indiqué entre parenthèses) l'allemand (Allemagne), l'anglais (Hong Kong, Chine), l'arabe (Oman), le chinois (Chine), l'espagnol (Espagne), le français (France), l'italien (Italie), le polonais (Pologne), le portugais (Portugal) et le russe (Fédération de Russie), et que le nombre de villes visées par les prévisions atteignait maintenant 1 611 villes. Elle a rappelé les décisions du Seizième Congrès de l'OMM concernant la nécessité d'améliorer l'information affichée sur ce site Web, autant sur le plan de la qualité que de la quantité. Elle s'est par conséquent réjouie des résultats de la troisième Réunion des pays qui hébergent les différentes versions du site Web du WWIS (Offenbach, Allemagne, 18-20 octobre 2011), au cours de laquelle d'importantes décisions ont été prises en vue d'affiner ce site Web, grâce à une participation accrue des Membres pour ce qui est d'augmenter le nombre de villes visées par les prévisions, de rallonger l'échéance des prévisions et d'accroître la fréquence des mises à jour, ainsi que de préparer une série de principes directeurs à l'intention des SMHN concernant la façon d'améliorer leur participation au WWIS. La Commission a préconisé l'organisation d'ateliers autofinancés similaires tous les deux ans, afin de pouvoir veiller à ce que les différentes versions linguistiques soient élaborées de façon harmonieuse et d'avoir la possibilité de prendre en compte les dernières innovations concernant le WWIS. Elle a aussi salué le lancement de l'application iPhone «MyWorldWeather» (http://itunes.apple.com/hk/app/myworldweather/id453654229?mt=8), en précisant que des applications semblables sont en train d'être mises au point pour d'autres plates-formes mobiles. En ce qui a trait au Centre d'information sur les phénomènes météorologiques violents, la Commission s'est félicitée de l'ajout de l'information «brouillard observé» sur le site Web.

Applications sociales et économiques des services météorologiques destinés au public

4.5.10 La Commission a pleinement souscrit aux efforts déployés par le GASO et le Programme des services météorologiques destinés au public en vue d'aider les Membres à évaluer et démontrer les avantages socio-économiques des services assurés par les SMHN, et réitéré l'urgence d'établir des méthodes à cet effet. Elle a soutenu la collaboration de l'OMM avec la Banque mondiale en vue d'élaborer et de publier un document conjoint faisant autorité sur les méthodes d'évaluation de ces avantages. La Commission a noté que le Conseil exécutif à sa soixante-quatrième session (Genève, 25 juin-3 juillet 2012) avait aussi demandé de produire un tel document et de mettre en œuvre des projets pilotes portant sur les avantages socio-économiques des services fournis par les SMHN, ainsi que de procéder au recueil et à l'analyse des résultats et des enseignements tirés. Cela étant, elle a préconisé l'établissement, en temps opportun, d'un rapport d'évaluation faisant autorité sur les avantages des services météorologiques.

4.5.11 La Commission s'est réjouie du fait que le site Web sur les avantages socio-économiques des services météorologiques destinés au public (www.wmo.int/socioec), récemment modifié, continuait d'être utile comme outil d'appui à la décision et pour les études de cas.

Activités de renforcement des capacités et coopération technique

4.5.12 La Commission a pris note avec satisfaction des activités de renforcement des capacités menées par le Programme des services météorologiques destinés au public(PSMP), soit 15 activités de formation depuis la session extraordinaire (2010) de la CSB, et la préparation d'un certain nombre de textes d'orientation. On peut consulter la liste complète des événements à l'adresse: http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/eventsworkshops_en.htm.

Système de gestion de la qualité

4.5.13 La Commission a souscrit entièrement à l'intégration du système de gestion de la qualité dans les SMHN par l'application de la stratégie de l'OMM en matière de prestation de services. Elle a prié le GASO et le Programme des services météorologiques destinés au public d'aider les SMHN à mettre en œuvre cette stratégie, et souligné que la mise en place d'un système de gestion de la qualité efficace axé fortement sur les utilisateurs constituera un excellent moyen de promouvoir une prestation de services de qualité.

Décisions relatives à la réduction des risques de catastrophe

4.5.14 La Commission a rappelé qu'à sa quatorzième session (Dubrovnik, Croatie, 2009), elle a créé une Équipe spéciale de la CSB pour les services météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires, qui relève du GASO-SMP; cette équipe a travaillé en coordination avec d'autres Groupes d'action sectoriels, ainsi qu'avec des représentants des Commissions de climatologie (CCl) et d'hydrologie (CHy). La Commission des systèmes de base a approuvé les actions menées par l'Équipe spéciale, y compris les projets pilotes entrepris dans le cadre du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) de l'OMM en vue de l'élaboration de prototypes de produits et de services destinés à faciliter la préparation aux situations d'urgence et l'organisation des secours par les organismes d'aide humanitaire. À cet égard, la Commission a noté qu'il fallait définir les critères de désignation et les fonctions des centres aptes à se spécialiser dans l'élaboration et la fourniture de produits et de services de ce type.

4.5.15 La Commission a noté que pour préparer la mise en place du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), il y avait eu d'étroites consultations avec un large éventail d'utilisateurs des services hydrométéorologiques fournis à l'appui de la prévention des catastrophes. Ces utilisateurs ont souligné, entre autres, la grande utilité de ces services qui sont fournis au titre du Programme de l'OMM concernant les cyclones tropicaux et du Programme des activités d'intervention en cas d'urgence, et ont demandé que l'OMM étudie la possibilité d'instaurer des procédures analogues qui s'appliqueraient de façon plus générale aux situations de catastrophes. On pourrait en effet en tirer les enseignements afin de préparer l'avenir.

4.5.16 Dans ce contexte, la Commission a décidé de créer une Équipe spéciale pour la fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organismes humanitaires, en y intégrant l'expérience de l'Équipe spéciale de la CSB pour les services météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires, telle qu'elle figure à l'annexe de la résolution 6 (CSB-15). Par conséquent, la Commission a adopté la résolution 6 (CSB-15) – Fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organismes humanitaires.

5. STRUCTURE ET PROGRAMME DE TRAVAIL DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE (point 5 de l'ordre du jour)

5.1 Futur programme de travail de la Commission (point 5.1 de l'ordre du jour)

5.1.1 La Commission a remercié tous les présidents et les membres des équipes d'experts ainsi que les rapporteurs pour leur contribution aux travaux de ses groupes d'action sectoriels

ouverts (GASO), et plus particulièrement, ceux d'entre eux qui devaient quitter leurs fonctions. Elle a exprimé aussi toute sa gratitude aux présidents et coprésidents des GASO qui n'étaient plus en mesure d'occuper leur poste pour le rôle important qu'ils avaient joué pendant de nombreuses années dans le cadre de ses activités.

5.1.2 Pour que les différentes tâches fixées dans le programme de travail convenu et les activités correspondantes soient exécutées avec toute l'efficacité voulue, la Commission a décidé d'établir des équipes d'experts et de nommer des rapporteurs au sein de chaque GASO et de leur confier les tâches énoncées dans l'annexe VII du présent rapport.

5.1.3 On trouvera, dans l'annexe VIII du présent rapport, les noms des présidents, coprésidents, rapporteurs et représentants de la CSB qui ont été désignés par la Commission.

5.1.4 La Commission a demandé à son Groupe de gestion d'arrêter la composition des équipes de coordination de la mise en œuvre et des équipes d'experts de chaque GASO. Elle a invité les présidents des GASO et de leurs équipes d'experts à fixer, en concertation avec le Secrétariat, des objectifs précis et à élaborer des méthodes de travail permettant à l'ensemble des experts de contribuer activement à l'exécution du programme de travail et d'apporter leur concours aux équipes respectives.

5.2 Structure de travail de la Commission (point 5.2 de l'ordre du jour)

5.2.1 La Commission a décidé de reconduire les quatre groupes d'action sectoriels ouverts (GASO) sur les systèmes d'observation intégrés, les systèmes et services d'information, le système de traitement des données et de prévision et les services météorologiques destinés au public. Elle a aussi décidé de nommer un coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes, un coordonnateur pour le développement des capacités et un coordonnateur pour les activités du GEO/GEOSS liées à l'OMM. Elle a décidé enfin de reconduire l'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace. La Commission a adopté la résolution 7 (CSB-15) – Groupes d'action sectoriels ouverts de la Commission des systèmes de base.

5.2.2 La Commission a décidé de reconduire le Groupe de gestion de la CSB et a adopté à cet égard la résolution 8 (CSB-15) – Groupe de gestion de la Commission des systèmes de base.

5.2.3 La Commission a aussi estimé que des équipes spéciales pouvaient être créées, le cas échéant, au sein de chaque GASO pour mener à bien des tâches spécifiques prévues dans le programme de travail du groupe. N'importe quel membre des équipes d'experts de la Commission pourrait faire partie de ces équipes spéciales. Pendant l'intersession, les présidents des GASO peuvent soumettre au président de la Commission pour approbation des propositions visant à créer des équipes spéciales et leur confier des attributions.

5.2.4 La Commission a relevé que la plupart des équipes faisaient appel aux technologies de l'information pour éviter d'avoir à se déplacer et a encouragé tous les GASO à exploiter ces technologies dans la mesure du possible.

5.2.5 La Commission a pris note de l'échange de vues sur la possibilité de changer son nom pour inclure le terme «services» et a rappelé que le Groupe spécial pour l'amélioration continue des procédures et des pratiques de l'OMM relevant du Groupe de travail du Conseil exécutif pour la planification stratégique et opérationnelle était chargé de chercher les moyens d'améliorer l'efficacité de l'Organisation et notamment de ses organes constituants. Elle a prié le Groupe de travail d'examiner quelles seraient les répercussions d'un changement de nom et de lui donner un avis à sa prochaine session.

6. EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION ET DES RÉSOLUTIONS PERTINENTES DU CONSEIL EXÉCUTIF (point 6 de l'ordre du jour)

6.1 La Commission a examiné ses résolutions et recommandations antérieures qui demeurent en vigueur et elle est convenue des mesures présentées dans le tableau figurant dans l'annexe IX du présent rapport.

6.2 La Commission a en outre examiné les résolutions du Conseil exécutif qui concernent la CSB. Elle est convenue des mesures présentées dans le tableau figurant dans l'annexe X du présent rapport.

7. ÉLECTION DES MEMBRES DU BUREAU (point 7 de l'ordre du jour)

M. Fredrick R. Branski (États-Unis d'Amérique) et Mme Susan L. Barrell (Australie) ont été élus respectivement président et vice-présidente de la Commission des systèmes de base.

8. RAPPORT SUR LA CONFÉRENCE TECHNIQUE (point 8 de l'ordre du jour)

8.1 La Commission s'est félicitée du rapport, qui figure à l'annexe XI du présent rapport, concernant la Conférence technique (TECO) sur le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) et la valeur des systèmes et des services, qui a eu lieu les 12 et 13 septembre 2012 à Jakarta, en conjonction avec la quinzième session de la CSB. Elle a remercié les orateurs pour toute l'information qu'ils ont su faire partager et le vif intérêt suscité chez les participants sur des questions déterminantes pour la Commission.

8.2 La Conférence technique était présidée par le vice-président de la CSB et comportait deux sessions, la première étant coprésidée par le président de la Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO), la deuxième par le coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes de la CSB.

8.3 La première partie, dont le thème était «Comprendre et utiliser le Plan de mise en œuvre du WIGOS», a permis de présenter des exemples concrets de la façon dont le Système évolue progressivement de l'état conceptuel à la mise en exploitation. Tout en reconnaissant qu'il y avait encore beaucoup à faire avant que le WIGOS ne soit entièrement mis en place, la Commission a indiqué que la mise en commun d'exemples de plans régionaux et nationaux et de réalisations précoces avait enrichi les connaissances sur les étapes à suivre et les obstacles à surmonter à l'échelon mondial, régional et national.

8.4 La Commission s'est réjouie des perspectives qu'ouvre le WIGOS sur le plan de l'amélioration de l'efficacité et de l'utilité des systèmes et services des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN). Elle a ajouté que le WIGOS offrait une réelle possibilité aux SMHN de renforcer leur position de chef de file et d'instaurer des partenariats sur la scène nationale, à la fois par la communication et des engagements avec les utilisateurs au sujet du resserrement des règles de normalisation et d'assurance qualité concernant les observations utilisées, et en tant que cadre d'action permettant de stimuler la contribution d'observations par les organismes partenaires.

8.5 La Conférence technique a également été l'occasion de démontrer comment utiliser efficacement le Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS, approuvé lors de la soixante-quatrième session du Conseil exécutif, pour structurer et élaborer des plans régionaux et nationaux. La Commission a prié son vice-président de tenir compte de cette information en poursuivant les activités de mise en œuvre du WIGOS par le biais du Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS.

8.6 La deuxième session, dont le thème était «Comprendre la notion de retour sur investissement par le biais des services et systèmes de base et communiquer l'information s'y rapportant», a été consacrée à renseigner les membres de la CSB sur les avantages, méthodes et études de cas associés à la compréhension de la notion du retour sur investissement en rapport avec les services et systèmes de base et à la communication de l'information, notamment aux gouvernements et donateurs.

8.7 La Commission a reconnu l'importance des études économiques pour faire connaître les contributions des SMHN, et notamment des composantes de la CSB, en ce qui a trait à la fourniture des avantages associés, mais a souligné la nécessité de veiller à ce que cette information soit dirigée vers les parties prenantes concernées et les plus influentes. La notion d'image de marque est vue comme déterminante pour assurer que la valeur transmise par les systèmes et services des SMHN est bien attribuée aux SMHN.

8.8 La Commission a souligné qu'une valeur était procurée par toutes les composantes de la «chaîne de valeur» de la CSB et que la valeur retournée à la fois aux utilisateurs et aux investisseurs pourrait être optimisée par l'amélioration de tous les «maillons». Les maillons des systèmes de base de la CSB servent de multiples champs d'application et résultats de services, bien au-delà des services météorologiques destinés au public, ce qui élargit par le fait même la valeur procurée également bien au-delà de la portée directe de la Commission. La valeur extraite par l'utilisateur des services qu'il reçoit peut également être maximisée en se concentrant davantage sur le message lui-même, et sur la façon dont il est communiqué et dont l'utilisateur peut l'interpréter.

8.9 La Commission est convenue qu'elle devrait mettre davantage l'accent sur ses activités concernant la valeur sociale et économique, en se fondant sur les efforts déjà menés par d'autres commissions techniques, notamment le Groupe de travail pour la recherche et les applications dans le domaine sociétal et économique, relevant du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT) de la Commission des sciences de l'atmosphère (CSA), et a prié son groupe de gestion d'examiner comment un tel programme de travail devrait être structuré et comment il pourrait fonctionner, y compris par l'instauration d'une collaboration avec d'autres commissions techniques. La Commission a par ailleurs encouragé l'établissement de liens plus formels entre les experts de l'OMM et d'autres organismes comme la Banque mondiale, afin de faire progresser ce champ activités. Un aboutissement intéressant serait la production de documents officiels sur les méthodes et évaluations susceptibles d'aider les SMHN à instaurer un dialogue constructif avec les gouvernements.

8.10 La Commission a noté qu'il s'était dégagé un message clair des sessions de la Conférence technique (qui portaient sur le WIGOS et sur la valeur des systèmes et des services): la communication et l'engagement sont deux ingrédients indispensables pour veiller à ce que les utilisateurs, les partenaires et les investisseurs reçoivent l'information la mieux à même d'aider les SMHN à atteindre leurs objectifs et à renforcer leur rôle à l'échelon national.

8.11 Outre ces sessions principales, une série de sessions de réflexion d'une heure ont été organisées sur des questions intéressant chacun des Groupes d'action sectoriels ouverts (GASO). Ces sessions complémentaires ont donné lieu à un échange utile d'informations et de points de vue et permis d'enrichir les connaissances de base et les directives relatives à la mise en œuvre technique des programmes, et la Commission a décidé d'envisager de répéter l'expérience lors de futures sessions. Elle a prié le groupe de gestion de penser à des moyens d'élargir à un plus grand nombre de Régions la participation des experts à la Conférence technique.

9. DIVERS (point 9 de l'ordre du jour)

La Commission n'a pas eu d'autres questions à examiner.

10. DATE ET LIEU DE LA PROCHAINE SESSION (point 10 de l'ordre du jour)

10.1 La Commission a estimé qu'il faudrait tenir un session extraordinaire pour examiner les questions tehcniques et règlementaires liées à la mise en œuvre du SIO et du WIGOS dans le contexte du CMSC tout en étant consciente des coûts qu'entraînent une session intergouvernementale.

10.2 La Commission n'a reçu aucune offre d'accueillir la prochaine session qu'elle devrait tenir au quatrième trimestre 2014. Elle a noté que la nature, la date et le lieu de cette session seront déterminés par son président, après consultation du Secrétaire général, conformément à la règle 188 du Règlement général.

11. CLÔTURE DE LA SESSION (point 11 de l'ordre du jour)

La quinzième session de la Commission des systèmes de base s'est achevée le 15 septembre 2012 à 11 h 35.

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

Résolution 1 (CSB-15)

GUIDE DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM (OMM-N° 1061)

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Le *Rapport final abrégé et résolutions du Seizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 1077),

2) La résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015,

3) La résolution 4 (Cg-XVI) – Rapport de la session extraordinaire (2010) de la Commission des systèmes de base sur les parties du Règlement technique ayant trait au Système mondial de télécommunications, à la gestion des données et au Système d'information de l'OMM,

4) La résolution 51 (Cg-XVI) – Désignation des centres du Système d'information de l'OMM,

Notant en outre que le Seizième Congrès météorologique mondial a pris connaissance des progrès réalisés dans la préparation du *Guide du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1061) et a demandé à la Commission des systèmes de base de poursuivre et d'achever ce travail,

Considérant:

1) La nécessité pour les Membres de l'OMM de disposer d'éléments d'orientation portant sur le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060), notamment pour la gestion des métadonnées de recherche,

2) La proposition du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information de mettre à disposition, à titre provisoire, des indications concernant les métadonnées de recherche via le wiki de l'OMM pour que des textes d'orientation soient rapidement disponibles,

Approuve le contenu du Guide tel qui figure dans l'annexe de la présente résolution, avec entrée en vigueur le 1er juillet 2013;

Prie le Secrétaire général:

1) De publier le Guide tel qu'il figure dans l'annexe de la présente résolution;

2) De faciliter la création d'un guide Wiki sur la gestion des métadonnées de recherche;

Autorise le Secrétaire général à apporter au *Guide du Système d'information de l'OMM* toute modification d'ordre purement rédactionnel qui s'impose.

Annexe de la résolution 1 (CSB-15)

GUIDE DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM (OMM-N° 1061)

Noter que le suivi des modifications se rapporte au projet présenté à la Commission des systèmes de base à sa session extraordinaire de 2010.

Note d'ordre rédactionnel: signification du marquage typographique.
Texte — Non modifié
Texte — Ajouté ou modifié
~~Texte~~ — Supprimé ou modifié
Texte — Provenant d'un autre article
~~Texte~~ — Déplacé vers un autre article

~~1.~~ INTRODUCTION

~~1.1~~ Objet du guide

1.~~1.1~~ Le *Guide du SIO* vise, en conjonction avec le *Manuel du SIO*, à assurer l'uniformisation et la normalisation voulues des pratiques, procédures et spécifications adoptées par les Membres de l'OMM en matière de données, informations et communications pour la mise en œuvre du SIO, au service de la mission de l'Organisation. Le *Manuel du SIO* (OMM-N° 1060), annexe VII, du Règlement technique de l'OMM, renferme des pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées. Le présent guide offre un supplément d'information concernant les pratiques, procédures et spécifications que les Membres sont invités à suivre lorsqu'ils prennent leurs dispositions pour se conformer au Règlement technique ainsi que pour fournir des services météorologiques et hydrologiques.

~~1.1.~~2. Compte tenu du fait que le SIO touche à toutes les disciplines couvertes par l'OMM, de nombreuses autres pratiques, procédures et spécifications de l'Organisation se recoupent avec celles du SIO. Les pratiques, procédures et spécifications recommandées et normalisées sont principalement définies dans leurs publications respectives, par exemple le *Guide du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 305) et le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

~~1.2~~ Avantages du SIO

~~1.2.1~~ 3. Le SIO est l'aboutissement d'une approche globale de la gestion des données et informations pour tous les programmes de l'OMM et programmes internationaux connexes, mobilisant la longue histoire de collaboration de l'Organisation et exploitant les toutes dernières technologies.

~~1.2.2~~ 4. Les Membres de l'OMM s'attendent à bénéficier de certains avantages découlant de l'utilisation de ce Système:

- le SIO devrait intensifier la collecte des données indispensables pour surveiller et prévoir certains paramètres de l'environnement, dont les conditions dangereuses;
- le SIO devrait répertorier l'éventail complet de données et produits disponibles, en simplifiant la recherche et en garantissant un accès équitable conformément aux politiques de l'OMM;
- le SIO devrait améliorer l'accessibilité des données et produits à délai critique par les centres de toutes les nations, assurant ainsi la fourniture efficace des services à leurs populations et économies;
- le SIO devrait ouvrir le réseau privé de l'OMM (Système mondial de télécommunications) à d'autres types de données environnementales de manière à ce que tous les programmes bénéficient d'un meilleur soutien sur le plan de l'infrastructure;
- le SIO devrait exploiter toutes les innovations technologiques à mesure qu'elles deviennent accessibles.

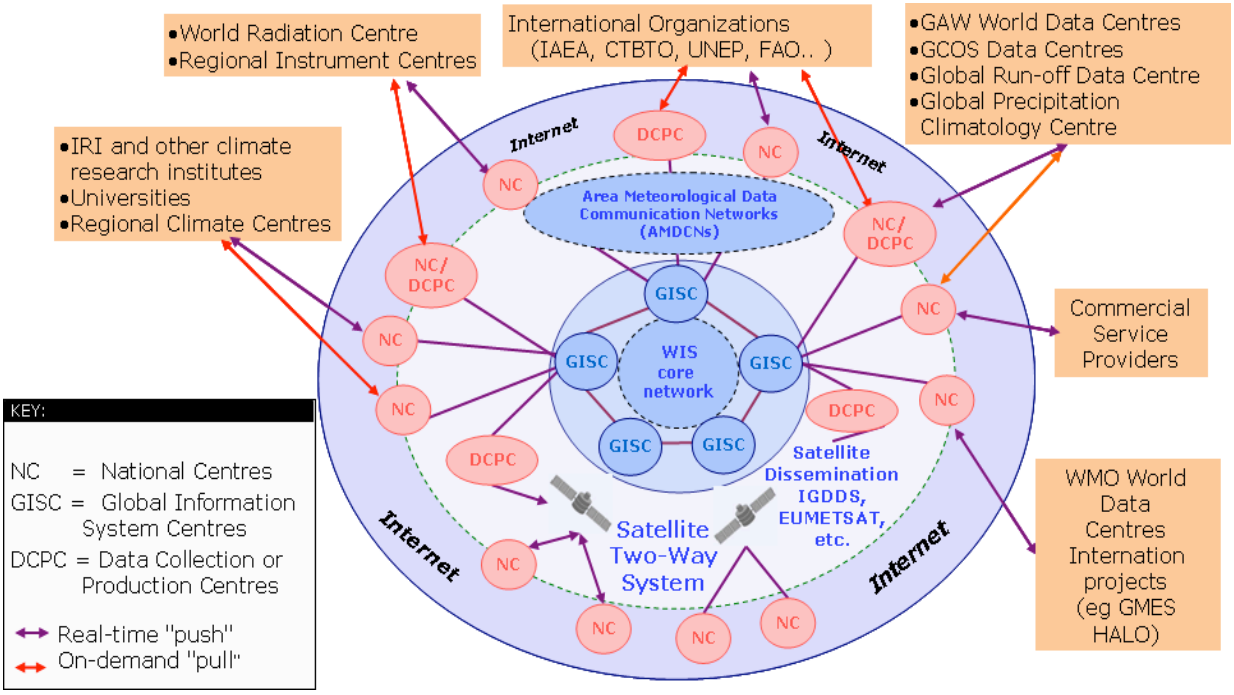

Figure 1. Types de centres du SIO et interactions types

PARTIE I

1. ORGANISATION ET RESPONSABILITÉS

~~2~~1.1 Organisation du SIO

Les Membres de l'OMM mettent en œuvre et exploitent le SIO en ayant recours à tous les centres existants avec certaines capacités supplémentaires ou modifiées. Les centres qui contribuent au SIO appartiennent à trois catégories:

- les Centres mondiaux du Système d'information (CMSI),
- les Centres de production ou de collecte de données (CPCD),
- les Centres nationaux (CN).

Il faut consulter la Partie III du *Manuel du SIO* pour obtenir une description des fonctions de ces trois types de centres.

~~2~~1.2 Conformité avec les fonctions du SIO requises

En accord avec la section A.3, Volume I, de la publication OMM-N° 49 et les Parties I et III du *Manuel du SIO*, les centres du SIO doivent s'acquitter des fonctions SIO attribuées. Le *Guide du SIO* renferme des directives supplémentaires concernant les pratiques, procédures et spécifications relatives aux fonctions SIO, en complément des pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans le *Manuel du SIO* (OMM-N° 1060).

~~2~~1.3 Interactions entre les centres du SIO

Conformément à la section 1.3 du *Manuel du SIO*, les CMSI communiquent entrent eux par le biais du réseau central du SIO. Les données, produits et métadonnées sont envoyés à un CMSI par les CPCD et les CN dans son domaine de responsabilité. On peut voir un exemple d'interaction entre les centres à la figure 1 (page suivante). Note: les noms des centres sont donnés à titre d'illustration et ne constituent pas une liste complète.

~~2~~1.4 Mise en œuvre du SIO

En accord avec la section 1.4 du *Manuel du SIO*, le Système est implanté en suivant deux voies parallèles: poursuite de l'évolution du Système mondial de télécommunications (SMT) et élargissement des services de l'OMM par le biais de mécanismes de recherche, de

consultation et d'extraction de données (DAR) et d'un système de fourniture souple et rapide.

~~2~~1.5 Fonction de recherche, de consultation et d'extraction de données

~~2~~1.5.1 Conformément à la section A.3 de la publication OMM-N° 49 et de la section 1.5 du *Manuel du SIO*, le Système se fonde sur des catalogues de métadonnées qui décrivent les données et produits accessibles au sein de l'OMM, ainsi que sur des métadonnées décrivant les options de diffusion et d'accès. La fonction de recherche, de consultation et d'extraction de données est la réalisation principale du catalogue détaillé du SIO, mis à jour en collaboration par tous les centres du SIO.

~~2~~1.5.2 Un usager type de la fonction DAR trouve les données et produits disponibles à l'aide d'un fureteur Web ou d'un autre outil Internet. Il peut faire des recherches en consultant directement le catalogue ou en se servant de mots clés ou en précisant lieu géographique ou le temps.

~~2~~1.5.3 Un usager type de la fonction DAR reçoit d'abord une liste des éléments pertinents avec les métadonnées associées, comme l'originateur, le type de données, la date de production, les contraintes d'utilisation. Lorsque les données ou les produits recherchés ont été trouvés, l'utilisateur peut demander une extraction immédiate (flux tiré) ou s'abonner en vue d'une fourniture régulière (flux poussé) si le service est disponible localement, ou être transféré à un autre centre qui détient l'élément. Le centre doit ensuite faciliter la livraison par le biais de l'une des diverses options de transmission en ligne ou hors ligne. Dans le cas d'un abonnement, le centre doit tenir à jour les informations afin de garantir la régularité de la livraison.

~~2~~1.6 Robustesse et fiabilité des composantes

Conformément à la section 1.6 du *Manuel du SIO*, il est essentiel que les composantes du SIO possèdent un degré élevé de robustesse et de fiabilité afin de garantir le bon fonctionnement du Système. On évalue les indicateurs de performance pendant la procédure de désignation des centres, afin de veiller à ce que les flux de données qui circulent par les réseaux du SIO satisfont pleinement les exigences en matière de sécurité, d'authentification et de fiabilité. Certaines spécifications de service sont énoncées dans le *Manuel du SIO* et dans le présent Guide, mais on peut prévoir que d'autres seront établies ultérieurement.

~~2~~1.7 Services de collecte et de diffusion

~~2~~1.7.1 Se reporter à la section 1.7 du *Manuel du SIO* afin de consulter les pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées correspondantes.

~~2~~1.7.2 En ce qui a trait aux données et produits satellitaux, le Service mondial intégré de diffusion de données (IGDDS) s'occupe des aspects suivants: examen des besoins des utilisateurs; concentration des données; échange de données entre les régions; diffusion des données; recherche des données; consultation des données sur demande; transmission des données aux utilisateurs autorisés; et gestion des données, y compris le catalogue interfonctionnel, la surveillance de la qualité des services et le soutien des usagers.

~~2~~1.7.3 Outre les données et produits satellitaux, l'IGDDS distribue un sous-ensemble fondamental de l'information destinée aux échanges mondiaux.

~~2~~1.7.4 L'IGDDS a besoin de composantes régionales de diffusion reliées à l'intérieur d'un réseau mondial pour l'échange interrégional de données. Chaque composante régionale doit intégrer un CPCD et assurer la diffusion régulière par divers moyens, dont un service de diffusion vidéonumérique par satellite (DVB-S) couvrant sa région.

PARTIE II PROCÉDURES DE DÉSIGNATION DES CENTRES DU SIO

~~2. PROCÉDURES DE DÉSIGNATION DES CENTRES DU SIO~~

~~3~~2.1 Généralités

~~Outre les dispositions de~~ Les procédures de désignation des centres du SIO sont définies dans la Partie II du *Manuel du SIO*.~~, le~~ La Commission des~~Groupe de coordination intercommissions pour le SIO –~~ systèmes de base (CSB) examine les aspects pertinents du *Manuel du SIO* ~~documents, notamment~~, afin de garantir l'harmonisation entre les besoins des usagers, la structure fonctionnelle et les spécifications de conformité. La CSB rédige aussi des procédures de surveillance complémentaires aux procédures de désignation du SIO, afin de garantir que les centres du SIO se conforment en tout temps aux normes et aux pratiques préétablies.

~~3~~2.2 Procédures de désignation d'un Centre mondial du Système d'information (CMSI)

Ces procédures figurent dans la section 2.2 du *Manuel du SIO*, en accord avec la section A.3, Volume I, de la publication OMM-N° 49. Au cours de la phase initiale, la CSB analyse les offres de service et formule une recommandation en rapport avec la désignation.

~~3~~2.3 Procédures de désignation d'un Centre de production ou de collecte de données (CPCD)

Ces procédures figurent dans la section 2.3 du *Manuel du SIO*, en accord avec la section A.3, Volume I, de la publication OMM-N° 49. Au cours de la phase initiale,~~le Groupe de coordination intercommissions~~ la CSB détermine les centres qui devraient être intégrés dans le Système, analyse les offres de service et formule une recommandation en rapport avec la désignation.

~~3~~2.4 Procédures de désignation d'un Centre national (CN)

~~3~~2.4.1 Ces procédures figurent dans la section 2.4 du *Manuel du SIO*, en accord avec la section A.3, Volume I, de la publication OMM-N° 49.

~~3~~2.4.2 Les Centres météorologiques nationaux devraient normalement faire office de Centres nationaux, mais un Membre de l'OMM peut également décider de désigner d'autres centres.

~~3~~2.4.3 Outre les exigences relatives aux données et métadonnées énoncées dans le *Manuel du SIO*, un Centre national type collecte, produit et diffuse des données et produits d'observation et procure à d'autres centres du SIO certains produits et observations pour diffusion mondiale ou distribution régionale ou spécialisée.

~~3~~2.4.4 L'«Étude des incidences d'ordre décisionnel liées à la mise en place du futur système d'information de l'OMM» (décrite dans le document 3.1.2.1 du Quatorzième congrès) affirme que pour la plupart des pays Membres, l'introduction du SIO n'entraînera aucune responsabilité ou dépense supplémentaire. Au contraire, la large utilisation qui sera faite de techniques commerciales déjà existantes et le recours accru au réseau Internet devraient permettre de réduire les coûts, pour les pays en développement en particulier.

PARTIE III FONCTIONS DU SIO

~~3. FONCTIONS DU SIO~~

3.1 Examen des fonctions du SIO et rôles associés

3.1.1 L'examen des fonctions du SIO et les rôles associés sont décrits à la section 3.1 du *Manuel du SIO*.

3.1.2 Chaque processus pertinent d'établissement des besoins des usagers au sein de l'OMM devrait être relié au processus correspondant du SIO. Par exemple, les besoins

du programme d'observation seraient intégrés dans les besoins du SIO par le biais de l'étude continue des besoins décrite dans le *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544).

3.1.3 Les besoins actuels des usagers du SIO sont décrits dans un document technique affiché à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/documents/WIS-RRR.doc.

3.2 Liste des fonctions du SIO

Les centres du SIO appuient collectivement les grandes fonctions du Système, comme cela est décrit dans la section 3.2 du *Manuel du SIO*. Les interfaces normalisées de ces fonctions sont également décrites dans la Partie IV du Manuel qui traite des spécifications techniques du SIO.

3.3 Structure fonctionnelle du SIO

La structure fonctionnelle du Système est fournie en tant qu'orientation supplémentaire pour les centres du SIO dans un document technique affiché à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/documents/WIS-FuncArch.doc. Comme on peut le voir dans ce document, la liste ci-après suggère une méthode possible de décomposition des principales fonctions du SIO en fonctions plus détaillées.

A1 Collecter des observations, générer des produits, créer des métadonnées et archiver des informations
A11 Collecter, générer et archiver des informations nationales et créer les métadonnées associées
A111 Collecter des observations nationales
A112 Vérifier le contenu météorologique des produits et observations
A113 Archiver
A114 Générer des produits nationaux
A115 Générer des métadonnées
A116 Décondenser les informations
A117 Vérifier les attributs corrects des informations en matière de télécommunication
A12 Collecter, générer et archiver des informations régionales, spécialisées et associées au programme et créer les métadonnées associées
A121 Collecter des observations régionales, spécialisées et associées au programme
A122 Vérifier le contenu météorologique des observations
A123 Archiver
A124 Générer des produits régionaux, spécialisés et associés au programme
A125 Générer des métadonnées
A126 Décondenser les informations
A127 Vérifier les attributs corrects des informations en matière de télécommunication
A13 Collecter des informations mondiales et les placer en mémoire cache
A131 Décondenser les informations
A132 Associer les informations aux métadonnées DAR
A133 Vérifier les attributs corrects des informations en matière de communication
A134 Mettre à jour et mettre à disposition les caches des informations mondiales pendant une période de 24 heures
A2 Assigner des rôles aux usagers
A3 Mettre à jour et afficher le catalogue des services et des informations
A31 Faire des recherches dans le catalogue des métadonnées DAR
A32 Mettre à jour et afficher le catalogue des métadonnées DAR regroupées
A33 Mettre à jour le catalogue des métadonnées de diffusion en fonction des abonnements autorisés.
A4 Autoriser l'accès aux informations par les usagers
A5 Transmettre les informations aux usagers (internes et externes)
A51 Programmer et suivre les activités
A511 Dériver le calendrier des activités en fonction du temps (synchrone) et la liste des activités par événement (asynchrone)
A512 Suivre les événements
A513 Résoudre les conflits de calendrier en fonction des priorités relatives des services

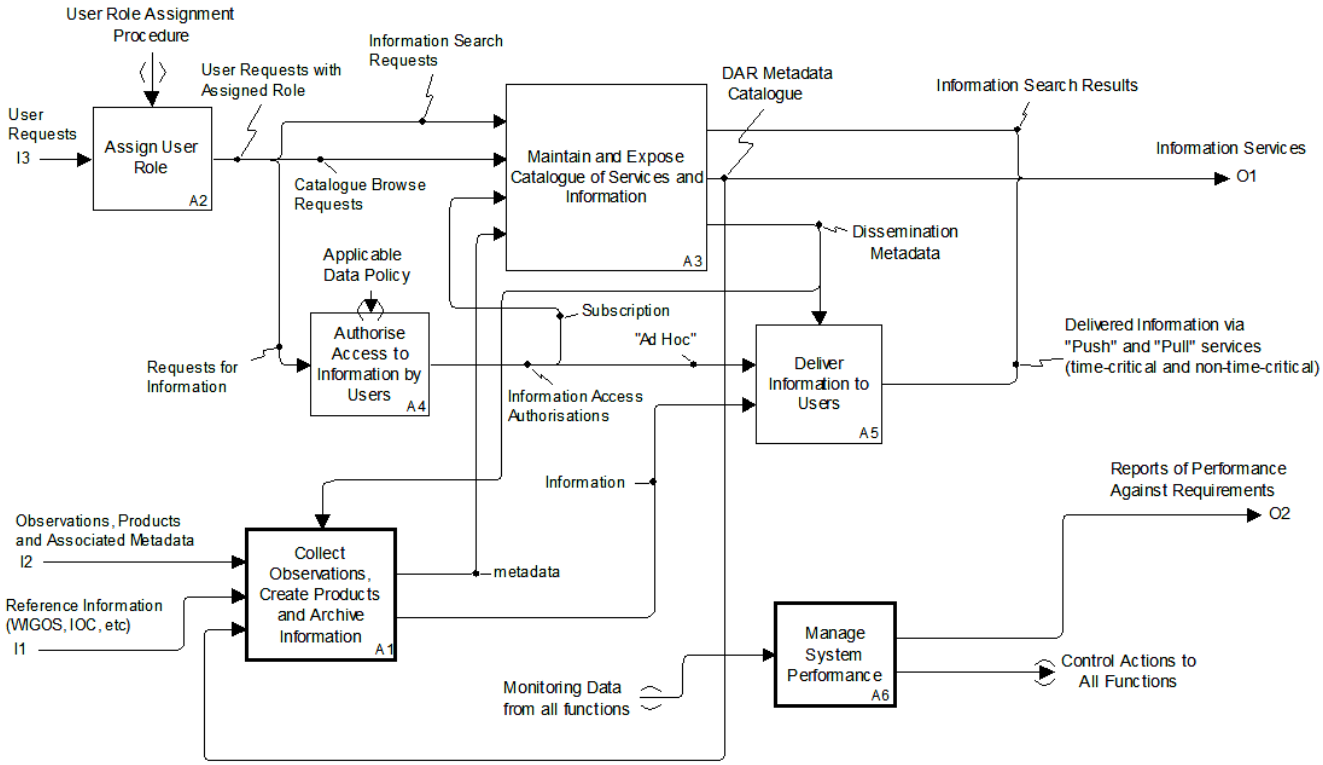

Figure 2. Modèle de flux de données pour la structure fonctionnelle du SIO

A52 Condenser les informations en vue de la livraison
A53 Livrer les informations
A6 Gérer la performance du système
A61 Suivre la performance en différé
A611 Analyser les tendances du trafic
A612 Analyser la performance en fonction des besoins et des accords sur les niveaux de service
A62 Suivre la performance en temps réel
A621 Suivre en temps réel le réseau de télécommunication
A622 Suivre en temps réel le contenu en matière d'application

3.4 Flux de données entre les fonctions du SIO

3.4.1 La structure fonctionnelle du SIO (dont il a été question à la section 3.3 ci-dessus) modélise le flux de données entre les fonctions exigées et les fonctions subordonnées. Le modèle utilise la définition d'intégration pour la modélisation des fonctions (IDEFO), une technique de schématisation des flux de données qui permet d'illustrer les interrelations entre les composantes d'un système, à des niveaux allant de processus très généraux à des interfaces technologiques spécifiques.

3.4.2 La figure 2 (ci-dessus) présente une décomposition IDEFO des principales fonctions SIO, étiquetées A1 à A6. Les flux de données évoluent entre les différents niveaux des schémas et sont étiquetés I1, I2 et I3 pour les entrées et O1 et O2 pour les sorties.

3.5 Besoins fonctionnels d'un CMSI

Aucune recommandation générale ne s'ajoute aux éléments énoncés dans la section 3.5 du *Manuel du SIO*.

3.6 Besoins fonctionnels d'un CPDP

Aucune recommandation générale ne s'ajoute aux éléments énoncés dans la section 3.6 du *Manuel du SIO*.

3.7 Besoins fonctionnels d'un CN

Aucune recommandation générale ne s'ajoute aux éléments énoncés dans la section 3.7 du *Manuel du SIO*.

PARTIE IV SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU SIO

~~4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU SIO~~

~~5~~4.1 Généralités

Comme cela est indiqué dans la section 3.1 du *Manuel du SIO*, quinze spécifications techniques doivent être considérées comme «obligatoires le cas échéant», c'est-à-dire qu'elles sont exigées lorsque l'interface s'applique. Un résumé de l'applicabilité de chaque spécification par type de centre figure au Tableau 1 (page suivante). On peut obtenir d'autres informations sur les spécifications en consultant le document «WIS Compliance Specifications for GISCs, DCPCs, and NCs», affiché à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/documents/TechnicalSpecification.doc.

~~5~~4.2 WIS-TechSpec-1: Téléchargement de métadonnées en amont pour les données et produits

~~5~~4.2.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.2 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.2.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.2.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec deux fonctions: 1) «Compiler les observations dans des bulletins/fichiers, générer des métadonnées et archiver» et 2) «Convertir les produits et données en bulletins/fichiers et générer les métadonnées associées».

Identificateur de spécification technique interface	Nom de la spécification technique interface	Pour:		
		CN	CPCD	CMSI
WIS-TechSpec-1	Téléchargement de métadonnées en amont pour les données et produits	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-2	Téléchargement de données et produits en amont	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-3	Centralisation des données distribuées à l'échelle mondiale			✓
WIS-TechSpec-4	Mise à jour de l'information sur l'identification et le rôle des usagers	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-5	Synthèse de l'information distribuée sur l'identification et les rôles			✓
WIS-TechSpec-6	Authentification d'un usager		✓	✓
WIS-TechSpec-7	Autorisation des rôles assignés à un usager		✓	✓
WIS-TechSpec-8	Recherche et extraction de données dans le catalogue DAR		✓	✓
WIS-TechSpec-9	Synthèse des catalogues de métadonnées DAR distribuées			✓
WIS-TechSpec-10	Téléchargement de fichiers en aval au moyen de réseaux spécialisés	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-11	Téléchargement de fichiers en aval au moyen de réseaux non spécialisés	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-12	Téléchargement de fichiers en aval par d'autres méthodes	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-13	Mise à jour des métadonnées de diffusion	✓	✓	✓
WIS-TechSpec-14	Synthèse des catalogues de métadonnées de diffusion distribuées			✓
WIS-TechSpec-15	Comptes rendus de la qualité des services	✓	✓	✓

Tableau 1. Spécifications techniques interface du SIO

~~5~~4.2.4 Indications supplémentaires

Cette interface repose sur la pratique SMT actuelle, ajoutant le format standard particulier des métadonnées SIO pour les données, produits et services. Les centres doivent savoir que les métadonnées téléchargées vers un CMSI peuvent prendre jusqu'à 24 heures pour se synchroniser dans l'ensemble des CMSI. Ainsi, lorsqu'une donnée ou un produit doit être distribué moins de 24 heures après la publication de ses métadonnées, le centre doit transmettre ces dernières directement au CMSI visé par le biais du SMT ou au moyen d'une méthode déjà décidée avec le CMSI.

~~5~~4.3 WIS-TechSpec-2: Téléchargement de données et produits en amont

~~5~~4.3.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.3 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.3.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface est associée à une largeur de bande spécialisée et à un niveau de haute fiabilité et doit utiliser le SMT. Cela peut comprendre une connexion Internet privée avec TCP/IP ainsi que du cryptage. Dans certains cas, on peut employer des liaisons satellites ascendantes IGDDS.

~~5~~4.3.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec deux fonctions: 1) «Condenser les bulletins, fichiers et métadonnées selon les besoins en matière de distribution», 2) «Convertir les produits et données en bulletins/fichiers et générer les métadonnées associées».

~~5~~4.3.4 Indications supplémentaires

Cette interface repose sur la pratique SMT actuelle, complétée par d'autres mécanismes de transfert de fichier tel le réseau Internet. Même si les données doivent arriver après leurs métadonnées associées, on accorde un jeu de deux minutes avant de considérer le fichier de données erroné.

~~5~~4.4 WIS-TechSpec-3: Centralisation des données distribuées à l'échelle mondiale

5.4.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.4 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.4.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface est associée à une largeur de bande spécialisée et à un niveau de haute fiabilité et doit utiliser le SMT. Cela peut comprendre une connexion Internet privée avec TCP/IP ainsi que du cryptage.

~~5~~4.4.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Maintenir la mémoire cache des informations mondiales pendant une période de 24 heures».

~~5~~4.4.4 Indications supplémentaires

~~5~~4.4.4.1 L'ensemble de données et produits de l'OMM qui doit être conservé dans la mémoire cache des CMSI pendant 24 heures est l'information «devant être échangée à l'échelle mondiale». Cela n'englobe pas tous les éléments qui circulent par l'IGDDS.

~~5~~4.4.4.2 Même si la mémoire cache des données et produits devant être échangés à l'échelle mondiale doit être en place dans tous les CMSI à l'intérieur de 15 minutes, un avertissement doit être lancé dans les deux minutes.

~~5~~4.4.4.3 La taille de la mémoire cache doit s'accroître d'un gigaoctet par jour. Celle-ci doit être très fidèle et le système de centralisation logique doit être abordable et robuste; il faut éviter tout point de défaillance et toute procédure complexe.

~~5~~4.5 WIS-TechSpec-4: Mise à jour de l'information sur l'identification et le rôle des usagers

~~5~~4.5.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.5 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.5.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser des services de réseau public, y compris une connexion Internet avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage et d'autres dispositifs de protection de la vie privée pour certaines personnes, comme l'exigent les lois nationales.

~~5~~4.5.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec deux fonctions: 1) «Assigner des rôles aux usagers», 2) «Autoriser l'accès aux informations par les usagers».

~~5~~4.5.4 Indications supplémentaires

Afin d'actualiser l'information sur l'identification et les rôles des candidats ou usagers actuels du Système, les centres du SIO doivent offrir deux types de mécanismes de mise à jour: téléchargement en amont de fichiers pour la mise à jour par lot (ajouter, remplacer ou supprimer des identifications et des rôles considérés comme des fichiers distincts); et formulaire en ligne permettant de modifier les entrées individuelles d'identification et de rôle (ajouter, modifier ou supprimer des éléments dans un enregistrement ou des enregistrements entiers).

~~5~~4.6 WIS-TechSpec-5: Synthèse de l'information distribuée sur l'identification et les rôles

~~5~~4.6.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.6 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.6.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage et d'autres dispositifs de protection de la vie privée pour certaines personnes, comme l'exigent les lois nationales.

~~5~~4.6.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec deux fonctions: 1) «Assigner des rôles aux usagers», 2) «Autoriser l'accès aux informations par les usagers».

~~5~~4.7 WIS-TechSpec-6: Authentification d'un usager

~~5~~4.7.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures

et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.7 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.7.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage et d'autres dispositifs de protection de la vie privée pour certaines personnes, comme l'exigent les lois nationales.

~~5~~4.7.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Assigner des rôles aux usagers».

~~5~~4.7.4 Indications supplémentaires

De manière générale avec cette interface, le client transmet au serveur une demande d'authentification pour un usager donné, avec son identification et ses pouvoirs. Le serveur intègre l'information concernant l'identification et les rôles pour le SIO et renvoie la réponse, qui confirme ou non que l'usager en question a fourni les références requises.

~~5~~4.8 WIS-TechSpec-7: Autorisation des rôles assignés à un usager

~~5~~4.8.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.2 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.8.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, à l'intérieur des limites de la largeur de bande spécialisée et des niveaux de fiabilité exigés, cette interface doit utiliser des services de réseau public, y compris une connexion Internet avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.8.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Autoriser l'accès aux informations par les usagers».

~~5~~4.8.4 Indications supplémentaires

De manière générale avec cette interface, le client transmet au serveur une demande d'autorisation pour un usager donné, avec son identification. Le serveur intègre l'information concernant l'identification et les rôles pour le SIO et renvoie une réponse, qui soit renferme une liste des rôles autorisés pour cet usager, soit refuse tout rôle à l'usager.

~~5~~4.9 WIS-TechSpec-8: Recherche et extraction de données dans le catalogue DAR

~~5~~4.9.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.9 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.9.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, à l'intérieur des limites de la largeur de bande et du niveau de fiabilité exigé, cette interface doit utiliser des services de réseau public, y compris une connexion Internet avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.9.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface

avec la fonction: «Mettre à jour et afficher le catalogue des services et informations».

~~5~~4.9.4 Indications supplémentaires

Les procédures de désignation d'un CMSI ou d'un CPCD exigent que les deux catégories de centre mettent à jour des catalogues de données, produits et services dans un format normalisé adopté par l'OMM et facilitent l'accès à ces catalogues. Il faut donc que les services de réseau soient considérés comme un type de produit SIO pouvant être recherché dans le catalogue DAR.

Note: La note sur les exigences SRU pour le SIO est affichée à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/Publications/SRU_Implementors_Note.doc

~~5~~4.10 WIS-TechSpec-9: Synthèse des catalogues de métadonnées DAR distribuées

~~5~~4.10.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.10 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.10.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.10.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Mettre à jour et afficher le catalogue des services et informations».

~~5~~4.11 WIS-TechSpec-10: Téléchargement de fichiers en aval au moyen de réseaux spécialisés

~~5~~4.11.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.11 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.11.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface est associée à une largeur de bande spécialisée et à un niveau de haute fiabilité et doit utiliser la radiodiffusion par satellite SMT et IGDDS. Cela peut comprendre une connexion Internet privée avec TCP/IP ainsi que du cryptage.

~~5~~4.11.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Transmettre les informations aux usagers».

~~5~~4.12 WIS-TechSpec-11: Téléchargement de fichiers en aval au moyen de réseaux non spécialisés

~~5~~4.12.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.12 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.12.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface ne doit pas utiliser un réseau non spécialisé pour les données critiques sur le plan de l'exploitation. Autrement, à l'intérieur des

limites de largeur de bande et du niveau de fiabilité exigé, l'interface doit avoir recours à des services de réseau public, y compris une connexion Internet avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage. Elle doit aussi utiliser la radiodiffusion par satellite IGDDS (à des fréquences associées à la radio ou à la télévision).

~~5~~4.12.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Transmettre les informations aux usagers».

~~5~~4.13 WIS-TechSpec-12: Téléchargement de fichiers en aval par d'autres méthodes

~~5~~4.13.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.13 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.13.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface ne doit pas utiliser de ressources non spécialisées pour les données critiques sur le plan de l'exploitation. Autrement, elle est associée à des exigences de livraison qui demandent de faire appel à des moyens autres que les réseaux de télécommunication de données. Cela comprend le recours à des lignes vocales et des services de courrier sous forme imprimée ou numérique.

~~5~~4.13.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Transmettre les informations aux usagers».

~~5~~4.14 WIS-TechSpec-13: Mise à jour des métadonnées de diffusion

~~5~~4.14.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.14 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.14.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.14.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Mettre à jour et afficher le catalogue des services et informations».

~~5~~4.14.4 Indications supplémentaires

~~5~~4.14.4.1 Afin de mettre à jour les métadonnées de diffusion, les centres du SIO doivent offrir deux types de mécanismes de mise à jour: téléchargement des fichiers en amont pour la mise à jour par lot (ajouter, remplacer ou supprimer les enregistrements de métadonnées considérés comme des fichiers distincts); et formulaire en ligne permettant de modifier les entrées individuelles (ajouter, modifier ou supprimer des éléments d'un enregistrement ou des enregistrements entiers).

~~5~~4.14.4.2 Au départ, la population de métadonnées DAR sera créée centralement, en se fondant sur les dispositions du Volume C1 de la publication OMM-N° 9 et d'autres sources. Étant donné que le passage intégral aux nouvelles métadonnées par les centres de l'OMM prendra un certain temps, il faudra s'assurer que les modifications apportées aux

deux ensembles de métadonnées se refléteront correctement dans l'une et l'autre.

~~5~~4.15 WIS-TechSpec-14: Synthèse des catalogues de métadonnées de diffusion distribuées

~~5~~4.15.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.15 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.15.2 Types de services de collecte et de diffusion

Afin d'offrir des services d'une qualité pouvant satisfaire les besoins des usagers, cette interface doit utiliser une combinaison de services de réseau spécialisé et de réseau public, y compris une connexion Internet publique ou privée avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.15.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Mettre à jour et afficher le catalogue des services et informations».

~~5~~4.16 WIS-TechSpec-15: Comptes rendus de la qualité des services

~~5~~4.16.1 Normes applicables

Les informations ci-après concernant cette exigence s'ajoutent aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la section 4.16 du *Manuel du SIO*.

~~5~~4.16.2 Types de services de collecte et de diffusion

Cette interface doit utiliser des services de réseau public, y compris une connexion Internet avec TCP/IP qui peut inclure du cryptage.

~~5~~4.16.3 Interfaces fonctionnelles

Dans la structure fonctionnelle du SIO, cette spécification technique fait office d'interface avec la fonction: «Gérer la performance du système».

~~5~~4.16.4 Indications supplémentaires

~~5~~4.16.4.1 La conclusion d'accords sur les niveaux de service en rapport avec l'exploitation du SIO est attendue. Ceux-ci devraient concerner la sécurité des données et des réseaux ainsi que la performance et la fiabilité.

~~5~~4.15.4.2 Des comptes rendus de performance pourraient être établis en prenant les dispositions nécessaires pour que chaque centre du SIO télécharge, dans un délai préétabli, ses rapports à un site d'analyse unique.

PARTIE V DIRECTIVES CONCERNANT LES MÉTADONNÉES

~~5. DIRECTIVES CONCERNANT LES MÉTADONNÉES~~

5.1 Métadonnées de recherche du SIO

Note: la Partie V de ce Guide est en cours de rédaction et contiendra des renseignements sur la création et la gestion des métadonnées de recherche associées au SIO, qui s'ajouteront aux pratiques, procédures et spécifications normalisées et recommandées qui sont énoncées dans la Partie V du *Manuel du SIO*. La plus récente version des documents est accessible sur la page wiki du SIO: http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/wiswiki/tiki-index.php?page=WmoCoreMetadata. [Pour de plus amples renseignements sur les métadonnées de l'OMM, consulter le site http://wis.wmo.int]

APPENDICE A – LISTE DES MANUELS ET GUIDES DE L'OMM SE RAPPORTANT AU SIO

Se reporter à l'appendice A du *Manuel du SIO* pour consulter la liste des manuels et des guides de l'OMM se rapportant au SIO.

APPENDICE B – CENTRES DU SIO APPROUVÉS

Se reporter à l'appendice B du *Manuel du SIO* pour consulter la liste des centres mondiaux du Système d'information, des centres de production ou de collecte de données et des centres nationaux approuvés.

APPENDICE C – MÉTADONNÉES DE RECHERCHE DU SIO

Se reporter à l'appendice C du *Manuel du SIO* pour de plus amples renseignements sur les métadonnées de recherche du SIO, et à la page wiki du SIO: http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/wiswiki/tiki-index.php?page=WmoCoreMetadata, pour la plus récente version des documents sur la création et la gestion des métadonnées de recherche du SIO.

APPENDICE ~~A~~ D – LISTE DES ABRÉVIATIONS

Cg	Congrès météorologique mondial
CSB	Commission des systèmes de base
CMN	Centre météorologique national
CMSI	Centre mondial du Système d'information
CN	Centre national
CPCD	Centre de production ou de collecte de données
DAR	Recherche, consultation et extraction de données
IGDDS	Service mondial intégré de diffusion de données
OMM	Organisation météorologique mondiale
RPC	Réseau principal de télécommunications
SIO	Système d'information de l'OMM
SMTDP	Système mondial de traitement des données et de prévision
SMT	Système mondial de télécommunications
TCP/IP	Protocole de contrôle de transmission/Protocole Internet

---

Résolution 2 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *GUIDE ON INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY*

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015,

2) Le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386),

Notant en outre:

1) Qu'il est important pour les organisations de protéger leurs systèmes d'information afin de maintenir opérationnels le traitement des données et la communication et de garantir l'intégrité des données et des processus au sein même de ces systèmes,

2) Que les systèmes d'information de l'OMM sont toujours plus interdépendants et que chaque centre est tenu de garantir sa sécurité informatique de manière à ne pas causer de problèmes de sécurité à d'autres centres,

Considérant:

1) Qu'il est nécessaire de mettre à jour les documents d'orientation sur la sécurité des technologies de l'information compte tenu des tout derniers systèmes et pratiques informatiques notamment en matière de gestion des menaces liées à l'utilisation de l'Internet,

2) Que le *Guide on Information Technology Security* (Guide de la sécurité des technologies de l'information) constitue une annexe importante du *Manuel du Système mondial de télécommunications* et nécessite un numéro OMM approprié,

Approuve les amendements au Guide qui figurent en annexe à la présente résolution;

Prie le Secrétaire général de prendre les mesures nécessaires pour la mise à jour et la publication de ce guide, notamment l'octroi d'un numéro OMM;

Autorise le Secrétaire général à apporter toute modification d'ordre rédactionnel qui s'impose.

Annexe de la résolution 2 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *GUIDE TO INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY*

Modifications apportées au *Guide to Information Technology Security* (Guide de la sécurité des technologies de l'information)

Note d'ordre rédactionnel: signification du marquage typographique.

Texte — Non modifié
Texte — Ajouté ou modifié
~~Texte~~ — Supprimé ou modifié
Texte — Provenant d'un autre article
~~Texte~~ — Déplacé vers un autre article

Résumé des modifications:

Modification 1
Modifier l'historique des révisions comme suit:

2005-02-02 – ET-EGOS, version préliminaire.
2006-07-19 – ET-CTS, première version complète.
2012-04-18 – ET-CTS, seconde version après révision de tout le texte et ajout de références externes.

Modification 2
Modifier les deuxième et troisième paragraphes du résumé exécutif comme suit:

La communication est essentielle pour atteindre nos objectifs et l'Internet est ~~devient rapidement~~ un des outils essentiels à l'échange d'informations. Les moyens électroniques de transfert de fichiers, tels que le courrier électronique ~~et~~, le Web et les réseaux sociaux, ont permis de développer la coopération entre scientifiques et d'améliorer les prévisions et la diffusion de produits météorologiques élaborés.

Mais parallèlement à ces changements positifs dans le mode de travail de notre communauté, ~~sont apparues~~ de plus en plus de menaces et de risques sont présents partout sur l'Internet et il est impératif pour nos organisations de gérer les risques et de protéger nos systèmes informatiques afin de maintenir opérationnels le traitement des données et la communication.

Modification 3
Insérer le nouveau paragraphe suivant après le sixième paragraphe du résumé exécutif:

En outre, du fait de notre interdépendance, nous sommes tous tenus de garantir notre sécurité informatique de manière à ne pas causer de problème de sécurité à nos partenaires. C'est le niveau de sécurisation du centre le moins sécurisé qui définit celui de tous les centres. C'est pourquoi les risques doivent être gérés.

Pour de plus amples informations sur les principaux risques en matière de sécurité et les méthodes de prévention et d'atténuation, veuillez vous référer à des liens appropriés, tels que http://www.sans.org/top-cyber-security-risks/

Ce document a pour objectif de donner…

Modification 4
Insérer le nouveau paragraphe suivant après la liste de puces au paragraphe 8 du résumé exécutif:

- Appliquer régulièrement les correctifs de sécurité aux systèmes vitaux dès qu'ils sont disponibles
- Gérer les codes d'accès et les mots de passe avec soin

La liste complète telle que définie par la norme ISO/CEI sur la sécurité de l'information est disponible à l'adresse: http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27002

Autre référence utile: http://www.itgovernance.co.uk/bs7799.aspx

Modification 5
Insérer un nouveau paragraphe après le paragraphe un sous «Définition de la sécurité des technologies de l'information (STI)» comme suit:

La sécurité des technologies de l'information (STI) a pour but d'aider une organisation à s'acquitter de sa mission en protégeant ses ressources informatiques et, partant, ses actifs. Ceux-ci doivent être bien caractérisés afin de définir des exigences adéquates en matière de sécurité.

Pour davantage d'informations sur la norme de sécurité de l'information, voir: http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27002 and http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27001.

Les quatre sections suivantes énoncent brièvement quatre des tâches nécessaires à la mise en place de mesures de sécurité informatique. À nouveau, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive et celle-ci doit toujours être complétée par des tâches provenant des normes mentionnées ci-dessus.

Modification 6
Insérer le nouveau paragraphe suivant entre le titre de la section 3.2 et la sous-section 3.2.1:

3.2 Menaces communes
Le lien suivant regorge d'informations utiles à ce sujet: http://www.sans.org/top-cyber-security-risks/.

3.2.1 Codes malveillants: virus, vers, chevaux de Troie

Modification 7
Modifier comme suit les deuxième et troisième paragraphes de la sous-section sur la confidentialité au chapitre 6.1:

Pour assurer la confidentialité, on utilise des mesures cryptographiques et on protège les systèmes et le réseau.

La protection des systèmes et du réseau constitue une mesure clef pour les trois critères de sécurité. ~~un~~ Les systèmes de pare-feu ~~est~~sont une technologie essentielle à la protection du réseau. L'application la plus commune de système de pare-feu consiste à placer un pare-feu central entre le réseau interne et l'Internet. Cependant, selon le degré de complexité du réseau interne, l'on peut mettre en place des systèmes de pare-feu répartis afin de protéger les systèmes et zones sensibles dans le réseau interne, par exemple les bases de données et les serveurs dispensant des services essentiels, de parties plus dangereuses comme par exemple les régions du réseau connectant les PC et les postes de travail des utilisateurs (voir chapitre 6.2).

Il est également possible d'améliorer la protection du réseau en introduisant des systèmes de prévention/détection d'intrusions (IDS/IPS) afin de surveiller le trafic du réseau en certains points et de détecter des trafics douteux ou indésirables.

Modification 8
Modifier le texte du dixième paragraphe du chapitre 6.2.4 comme suit:

Les pare-feu matériels modernes sont à la fois dotés d'un filtre de paquets interne et externe, respectivement un filtre de paquets et un pare-feu à états avec analyseur de protocole dans une seule boîte. L'ancienne DMZ est devenue ce que l'on appelle le «service réseau» (SN).

Modification 9
Modifier comme suit les sections 6.8.3 et 6.8.4:

6.8.3 Installation des correctifs de sécurité

Suivre les avis de sécurité du CERT (par exemple: http:// www.us-cert.gov, http://www.dfn-cert.de, https://www.cert.be) et installer les correctifs dès qu'ils sont disponibles.

6.8.4 Gestion du compte utilisateur

- Chaque compte doit appartenir à un utilisateur spécifique
- Chaque utilisateur doit avoir lu et compris la politique de sécurité de l'organisation
- Les comptes utilisateurs n'ayant pas été utilisés depuis un certain temps (trois mois) doivent être désactivés
- Utiliser régulièrement un crackeur de mot de passe pour identifier les mots de passe faciles à trouver et notifier les utilisateurs pour qu'ils en choisissent un plus difficile. Mais attention aux éventuels écueils juridiques! Le mieux est encore d'informer les utilisateurs de vérifications régulières de la résistance des mots de passe et de leur faire signer individuellement une déclaration de consentement, par exemple une politique commune d'utilisateur informatique, avant d'avoir recours à un quelconque outil de craquage de mot de passe.

- Les mots de passe doivent être changés régulièrement (au moins tous les trois mois)

Modification 10
Numéroter les sous-paragraphes dans la section 6.8.6 «Procédures de détection» et apporter une correction mineure au troisième paragraphe comme suit:

6.8.6.1 Protection contre les virus

Le logiciel anti-virus doit être régulièrement mis à jour avec les derniers fichiers de définition. Le logiciel anti-virus doit être régulièrement réévalué. Il ~~pt~~peut être nécessaire d'utiliser plusieurs types de logiciel de détection pour garantir une protection maximale à toutes les plates-formes et environnements informatiques. Les organisations doivent veiller à intégrer la protection contre les virus et les stratégies de remise en service dans la gestion des risques et dans les plans de poursuite des opérations.

6.8.6.2 Éducation des usagers

6.8.6.3 Logiciel non autorisé

Modification 11
Compléter la liste au chapitre 7, «Sécurité des technologies de l'information: ressources utiles»

…
- Documents de la *National Security Agency* (NSA, Service de la Sécurité Nationale) «sécuriser les systèmes» (http://www.nsa.gov/)
- Document d'orientation de *l'Internet Security Alliance* (http://www.isalliance.org)
- Lignes directrices de l'ISO sur la sécurité des technologies de l'information telles que la suite ISO/CEI 27000 ~~17799~~ (à acheter auprès de l'ISO)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_of_Good_Practice
- http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing_security
- https://cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguide.v3.0.pdf
- http://en.wikipedia.org/wiki/Information_security

Modification 12
Mettre à jour les références du chapitre 8 «Bibliographie» comme suit:

1. Ryan Russell, Rain Forest Puppy and Muidge ~~Ryan Russell, Stace Cunningham~~, Hack Proofing your Network, Copyright 1er juin 2002, chez Syngress Publishing Inc.
2. George Kurtz, Stuart McClure Joel Scambray, Hacking exposed, Copyright 1er février 2009 chez Osborne/McGraw-Hill
3. William R. Cheswick, Steven M. Bellovin, Aviel D. Rubin, Firewalls and Internet Security, Copyright 2003, chez Addison-Wesley
4. Jeffrey Carr, Inside Cyber Warfare, 2e Edition Copyright Décembre 2011, chez O'Reilly Media
5. Gary A. Donahue, Network Warrior, 2e Edition Copyright Mai 2011, chez O'Reilly Media

Résolution 3 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *GUIDE FOR VIRTUAL PRIVATE NETWORKS (VPN) VIA THE INTERNET BETWEEN GTS CENTRES*

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015,

2) Le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386),

Notant en outre:

1) Que les Membres utilisent de plus en plus l'Internet public comme circuit principal du Système mondial de télécommunications ou du Système d'information de l'OMM ou comme circuit de secours,

2) Qu'il est important pour les organisations de protéger leurs systèmes d'information afin de maintenir opérationnels le traitement des données et la communication et de garantir l'intégrité des données et des processus au sein de ces systèmes et en transit entre les systèmes d'autres centres,

3) Que les systèmes d'information de l'OMM sont toujours plus interdépendants et que chaque centre est tenu de garantir sa sécurité informatique de manière à ne pas causer de problèmes de sécurité à d'autres centres,

Considérant:

1) Qu'il est nécessaire de mettre à jour les documents d'orientation sur les technologies de l'information compte tenu des tout derniers systèmes et pratiques informatiques notamment en matière de gestion des menaces liées à l'utilisation de l'Internet,

2) Que le *Guide for Virtual Private Networks (VPN) via the Internet between GTS centres* (Guide des réseaux privés virtuels (RPV) via l'Internet entre les centres du SMT) constitue une annexe importante du *Manuel du Système mondial de télécommunications* et nécessite un numéro OMM approprié,

Approuve les amendements au Guide qui figurent en annexe à la présente résolution;

Prie le Secrétaire général de prendre les mesures nécessaires pour la mise à jour et la publication de ce guide, notamment l'octroi d'un numéro OMM;

Autorise le Secrétaire général à apporter toute modification d'ordre rédactionnel qui s'impose.

Annexe de la résolution 3 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *GUIDE FOR VIRTUAL PRIVATE NETWORKS* (VPN) *VIA THE INTERNET BETWEEN GTS CENTRES*

Note d'ordre rédactionnel: signification du marquage typographique.

Texte — Non modifié
Texte — Ajouté ou modifié
~~Texte~~ — Supprimé ou modifié
Texte — Provenant d'un autre article
~~Texte~~ — Déplacé vers un autre article

Summary of changes follows:

Change 1
Update title of paragraph 2.2.1 "The Link Layer solutions" as follows:

2.2.1 Key management describing The Link Layer solutions

Change 2
Remove sub paragraph number and update text in paragraph 2.2.1.3.2 on "Layer Two Tunnelling Protocol (L2TP)" as follows:

~~2.2.1.3.2~~ Key management describing ~~Layer Two Tunnelling Protocol (L2TP)~~ L2TP is a combination of PPTP and Layer 2 Forwarding (L2F), a technology proposed by Cisco Systems …
… In Windows operating system versions, starting from Windows 2000, IPSec Encapsulating Security Payload (ESP) is used to encrypt the L2TP packet. This is known as L2TP/IPSec. The result after applying ESP is shown below

Change 3
Update paragraph 2.2.2.1 on "SSL and TLS" and insert sub-paragraph as follows:

Netscape~~, few years ago,~~ created the protocol SSL (Secure Socket Layer). In the TCP/IP layering model it is on top of the TCP layer.

Therefore, it could be used for adding security (that is strong authentication and encryption) for all TCP-based application (Telnet, FTP…).

Companies use this technology to provide secure remote access to their internal infrastructure by using SSL-VPN's with additional strong authentication, oftentimes using either via one time password generators or X.509 certificates. The advantage is that no VPN client software has to be installed on the client computers in advance. Instead, the VPN client software is downloaded as ActiveX controls or a Java applets just before the VPN connection is established.

Besides commercial SSL VPN solutions there are as well powerful Public Domain VPN solutions like OpenVPN and stunnel which can be used free of charge.

Some other implementations exist for these protocols but the success story of SSL is HTTPS. HTTPS is used in e-commerce application to allow secure information exchanges between client and servers. TSL is the IETF proposed standard and the successor of SSL and an IETF standard as well.

Change 4
Remove section 2.2.2.3 on "SOCKS …" In total

Change 5
Minor editorial in Section 3.1 as follows:

• Key management describing the key management schemes.
– keys are generated with Internet Key Exchange (IKE) in IPSec protocols

Change 6
Add bulleted point to list in section 4.2.1 on "Physical layer"

– MPLS network like the RMDCN in region VI is such a network
– Connections using the Internet.

Change 7
Update section 4.2.2 on "Upper layers" as follows:

The "Guide on the use of TCP/IP on the GTS" describes how to use IP as a replacement of the legacy X25 protocol. The IP protocol is now widely used on the GTS ~~future. of the GTS is IP and technical evolution on the network should be searched in the IP direction~~.

At the application layer, for the GTS data exchange two protocols are usable on top of the IP layer: FTP and sockets. Every new solution must be compatible to these standards.

Change 8
Update section 4.3 on "the Internet" as follows:

Therefore, the Internet is now~~becoming~~ a possible media to complement the current GTS private infrastructure, and it is used as the connection to the GTS in a few countries already (see also 4.2.1).

Change 9
Update section 4.5 on "Solution Suppliers" as follows:

Over the last 7~~5~~ years, ECMWF and its partners in Europe made a lot of tests on IPSEC. The latest one in 2007, showed that interoperability is still an issue.

Change 10
Update first paragraph of section 4.6 on "Network architecture" as follows:

The placement of the VPN gateway in a security solution is of paramount importance. Improper placement of the VPN gateway will impact effectiveness of the solution. In this context, all the VPN gateways are operating in tunnel~~ing~~ mode only. The following…

Change 11
Update third and fourth paragraph of section 4.6 on "Network architecture" as follows:

… Placing both the functions firewall and VPN onto the same box results in an easier management. Note that this setup is typically used for smaller VPN solutions.

The disadvantage of this solution is that the ~~resource~~ CPU utilization of the firewall/VPN gateway will be very high and adequate measures have to be taken to address this issue. In other words …

Change 12
Update list in section 4.7 on "Implementation Scenario"

– Setup appropriate filter rules on the firewall. The following rules
  allow UDP port 500 is used for ISAKMP
  allow UDP port 4500 (NAT traversal)
  allow IP protocol number 50 (ESP protocol)

~~….~~
are the basic rules for an IPSec connection.
– implement the defined configuration
– test

Change 13
Update first paragraph of section 5.4 "Conclusion" as follows:

For the MTN or a regional network, a managed service from a provider (either MPLS VPN ode IPSec VPN) offers a service level agreement (SLA). Depending on the technology used, this SLA will cover guaranteed bandwidth, performance, class of service, Round Trip Time, recovery time in case of problems or failures, etc....
The technical benefits …

Change 14
Insert new subheadings under section header 6.3 "Configuration Example for an OpenVPN-based solution" and additional text as follows:

6.3.1 Server Configuration
By starting up with the Server configuration first thing we have to do is to create a series of certificates and keys. For all …

… Note: former configuration files that remain into the /etc/openvpn directory should have to be removed in order to avoid making futures mistakes.

6.3.2 Generate the Certificate Authority (CA).
This Certificate has to be generated just once in the Server and then will be one of the files to be ~~copy~~ copied and submitted to the clients (Met Centers)…

… Note: don't ~~let~~ leave the Common Name blank!
6.3.3 Generate certificate and key for the Server
#sh build-key-server servidor …

… * **servidor.key**
6.3.4 Generate certificates and keys for the clients (Met Centers).
Likewise as we did before for the server we shall do for each of the clients, i.e. certificates and encrypt keys are created and unique for any of them…

… In this way we are generating certificates and encrypted keys with the names clienteVE, clienteUY,etc.

6.3.5 Generate Diffie-Hellman parameter
Diffie-Hellman parameter is generated executing this command which will provide us of a safety key exchange...

… The above command shall create the file dh1024.pem inside the directory /etc/openvpn/easy-rsa/ which should be copied at /etc/openvpn directory.
6.3.6 Coping files here and there

Once carried out previously steps we've got several files stored in …

…
clienteBR.key
Server configuration

We need to count on a configuration file either in the client ~~as~~ or in the Server.

This will contain all configuration parameters and should be have the .conf extension and of course shall be stored in the /etc/openvpn directory

servidor.conf

port 1194 …

… push: indicate the Server which IP subnet could be reached by the connected clients

6.3.7 Client configuration

Client …

Résolution 4 (CSB-15)

RETRAIT DES GUIDES INTITULÉS *THE USE OF TCP/IP ON THE GTS* ET *PROVISIONAL ARRANGEMENT FOR THE USE OF IP ADDRESSES OVER THE GTS*

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant la résolution 4 (Cg XVI) – Rapport de la session extraordinaire (2010) de la Commission des systèmes de base sur les parties du Règlement technique ayant trait au Système mondial de télécommunications, à la gestion des données et au Système d'information de l'OMM,

Considérant:

1) Que les éléments pertinents des guides intitulés *The Use of TCP/IP on the GTS* (Utilisation des protocoles TCP/IP sur le SMT) et *Provisional Arrangement for the Use of IP Adresses over the GTS* (Modalités provisoires d'utilisation d'adresses IP sur le SMT) ont été incorporés au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), volume I, partie II, supplément II-15, suite à la session extraordinaire (2010) de la Commission des systèmes de base tenue en Namibie,

2) Que la migration vers IPv4 est terminée et que le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information se penche actuellement sur les pratiques de migration vers IPv6,

Considérant en outre la recommandation du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information selon laquelle il n'est plus utile de conserver ces guides en tant que tels,

Décide:

1) De retirer le guide intitulé *The Use of TCP/IP on the GTS*;

2) De retirer le guide intitulé *Provisional Arrangement for the Use of IP Adresses over the GTS*;

Prie le Secrétaire général de retirer ces guides des pages Web de l'OMM.

Résolution 5 (CSB-15)

CADRE DE COMPÉTENCES POUR LES PRÉVISIONNISTES ET CONSEILLERS SPÉCIALISÉS DANS LES SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES DESTINÉS AU PUBLIC

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant que le Seizième Congrès météorologique mondial avait recommandé que toutes les commissions techniques accordent une priorité élevée à l'élaboration de normes de compétence pour les principales tâches en météorologie et en hydrologie et intègrent cette activité dans leurs programmes de travail,

Notant en outre:

1) Que le Seizième Congrès avait demandé aux commissions techniques de suivre le modèle mis au point par la Commission de météorologie aéronautique pour mettre en place des normes de compétence de haut niveau,

2) Qu'à sa session extraordinaire (2010), la Commission des systèmes de base avait pris les mesures voulues pour étudier la possibilité d'établir des normes de compétence dans les domaines de la prévision du temps et des services météorologiques destinés au public,

3) Que ce cadre de compétences servira de base à la formation des prévisionnistes,

4) Que ce cadre de compétences orientera par ailleurs le contenu des cours d'enseignement et de formation, des ateliers et des cycles d'études de l'OMM,

Considérant l'élaboration, par le Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public, d'un cadre de compétences décrivant les compétences de base que doivent posséder les prévisionnistes, ainsi que les aptitudes et connaissances nécessaires pour assurer une prestation de services efficace et des relations fructueuses avec les utilisateurs (annexes 1 à 5 de la présente résolution),

Demande aux équipes d'experts compétentes d'autres groupes d'action sectoriels ouverts de la Commission des systèmes de base d'examiner le projet de cadre de compétences et de communiquer leurs observations à ce sujet;

Prie le président de la Commission de prendre contact avec le président du Groupe d'experts de l'enseignement et de la formation professionnelle relevant du Conseil exécutif, afin de recueillir les recommandations du Groupe au sujet du projet de cadre de compétences;

Prie le Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public de soumette le nouveau projet à la Commission, à sa session extraordinaire de 2014, pour examen et approbation.

Annexe 1 de la résolution 5 (CSB-15)

COMPÉTENCES REQUISES DES PRÉVISIONNISTES SPÉCIALISÉS DANS LES SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES DESTINÉS AU PUBLIC

Les compétences requises d'un prévisionniste d'exploitation peuvent se subdiviser en cinq domaines de compétences de haut niveau. Tout prévisionniste spécialisé dans les services météorologiques destinés au public devrait, compte tenu:

a) De la zone géographique sous sa responsabilité,

b) De l'incidence des conditions météorologiques, hydrologiques et climatiques sur la société,

c) Des besoins des utilisateurs, des procédures locales et des priorités définies dans les domaines relatifs au temps, à l'eau et au climat,

avoir achevé avec succès le Programme d'enseignement de base pour les météorologistes (PEB-M) tel qu'il est défini dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49) et être en mesure d'accomplir les tâches relevant des cinq domaines de compétences de haut niveau ci-après:

1. Analyser la situation météorologique et surveiller sans relâche son évolution;

2. Interpréter les données d'observation et les données de modèle en vue de prévoir les phénomènes et paramètres météorologiques;

3. Donner l'alerte en cas de phénomènes dangereux;

4. S'assurer de la qualité des informations, systèmes et services météorologiques;

5. Communiquer les informations météorologiques, hydrologiques et climatologiques aux utilisateurs internes et externes.

Chacun de ces domaines de compétences de haut niveau renvoie ci-après à des compétences de deuxième niveau exprimées et structurées de manière à faciliter l'application d'une procédure d'évaluation. Chacun d'entre eux est par ailleurs associé à un ensemble de connaissances et aptitudes de base ne relevant pas nécessairement de la météorologie mais indispensables à l'accomplissement des tâches.

1. Analyser la situation météorologique et surveiller sans relâche son évolution

a) Lire et interpréter les observations météorologiques codées/pointées;

b) Utiliser des cartes de sondages atmosphériques et des cartes du temps en surface et en altitude;

c) Analyser les cartes du temps en surface et en altitude, ainsi que les données satellite, radar et autres disponibles afin de déterminer les caractéristiques météorologiques associées (ou vraisemblablement associées) au domaine de responsabilité du prévisionniste;

d) Émettre, annuler ou modifier des prévisions et des avis selon des seuils préétablis et les critères et règlements en vigueur.

1.1 Connaissances et aptitudes de base

a) Connaître la théorie, les méthodes et les pratiques de l'analyse et du diagnostic météorologiques;

b) Savoir visualiser/conceptualiser l'information météorologique dans de multiples dimensions (spatiale, temporelle);

c) Démontrer une compréhension de l'influence de la topographie, de la couverture terrestre et, s'il y a lieu, des plans d'eau et/ou des champs de neige sur la météorologie locale;

d) Démontrer une compréhension de la météorologie synoptique, dynamique et physique;

e) Savoir correctement interpréter l'imagerie satellitaire, y compris l'imagerie composite multicanal;

f) Savoir correctement interpréter l'imagerie produite par les radars météorologiques et autres appareils de télédétection au sol;

g) Avoir une bonne connaissance des capteurs et instruments météorologiques;

h) Démontrer une connaissance des techniques d'acquisition, de traitement et de d'assimilation des données météorologiques, y compris en matière de contrôle qualité.

2. Interpréter les données d'observation et les données de modèle en vue de prévoir les phénomènes et paramètres météorologiques

a) Évaluer les prévisions par modèle à l'aide d'observations et d'images et ajuster en conséquence les paramètres de prévision;

b) Interpréter les prévisions par modèle à différentes échelles temporelles;

c) Utiliser les systèmes de prévision d'ensemble en vue d'estimer l'incertitude des prévisions, notamment en ce qui a trait aux conditions dangereuses.

2.1 Connaissances et aptitudes de base

a) Démontrer une compréhension des méthodes utilisées dans la prévision numérique du temps (PNT), y compris les systèmes de prévision d'ensemble;

b) Comprendre les avantages et limites des modèles de prévision numérique du temps utilisés dans le bureau de prévision;

c) Savoir se servir avec discernement d'une variété de modèles de prévision et effectuer une estimation avisée de l'évolution la plus probable du temps.

3. Donner l'alerte en cas de phénomènes dangereux

a) Se servir des systèmes de production de prévisions en vue d'établir et de diffuser des prévisions et des avis;

b) Savoir réagir face aux pannes de système pour assurer la continuité des services.

3.1 Connaissances et aptitudes de base

a) Démontrer une connaissance générale des systèmes de communication utilisés dans le bureau de prévision;

b) Avoir une connaissance approfondie des systèmes de visualisation et d'affichage utilisés pour l'information météorologique, ainsi qu'une aptitude à récupérer/visualiser toute l'information contenue.

4. S'assurer de la qualité des informations, systèmes et services météorologiques

a) Appliquer les principes scientifiques reconnus pour l'élaboration et le suivi de tous les produits météorologiques;

b) Évaluer et interpréter de manière objective l'information météorologique;

c) Organiser le travail à chaque poste de manière à s'assurer que les prévisions et autres résultats sont communiqués en temps voulu;

d) Vérifier les prévisions et avis;

e) Jouer le rôle de mentor auprès de jeunes collègues et fournir appui et conseils au besoin;

f) Contribuer à une dynamique de travail positive fondée sur la coopération au sein du bureau de prévision.

4.1 Connaissances et aptitudes de base

a) Collaborer avec les collègues et les parties prenantes externes;

b) Savoir gérer efficacement les situations de conflit, en faisant preuve de tact et de considération vis-à-vis des différents points de vue;

c) Avoir l'endurance, l'autodiscipline et le dynamisme nécessaires pour travailler par équipe afin d'assurer la continuité des services destinés aux utilisateurs et au public;

d) Savoir prendre des décisions avisées sous pression face à des échéances serrées et des charges de travail considérables;

e) Démontrer une bonne connaissance des méthodes et éléments techniques nécessaires pour œuvrer au sein d'une équipe multidisciplinaire.

5. Communiquer les informations météorologiques, hydrologiques et climatologiques aux utilisateurs internes et externes

a) Préparer le texte des prévisions;

b) Préparer le texte des avis, comportant notamment de l'information sur les incidences probables et les mesures d'atténuation possibles;

c) Présenter de l'information sur les phénomènes hydrométéorologiques dangereux par le biais des médias, notamment la télévision, la radio, la presse et le réseau Internet;

d) Communiquer aux utilisateurs l'incertitude inhérente aux prévisions;

e) Réaliser des séances d'information destinées aux collègues/pairs;

f) Contribuer à la préparation et à la mise à jour des manuels d'exploitation;

g) Créer des ressources didactiques et dispenser au besoin des formations;

h) Créer et réaliser des présentations sur des thèmes météorologiques destinées à des organismes externes et au public.

5.1 Connaissances et aptitudes de base

a) Démontrer une compréhension des besoins des utilisateurs s’agissant de l'information météorologique et de son emploi;

b) Démontrer une bonne connaissance des questions relatives à l'application de la météorologie aux activités humaines.

Annexe 2 de la résolution 5 (CSB-15)

COMPÉTENCES REQUISES DES PRÉSENTATEURS MÉTÉO

Les compétences requises énoncées dans la présente annexe concernent les prévisionnistes spécialisés dans les relations avec les médias, qui présentent régulièrement l'information météorologique à la radio ou à la télévision, ou préparent du matériel pour les sites Web météo. Elles se fondent sur les compétences requises des prévisionnistes spécialisés dans les services météorologiques destinés au public, et devraient être considérées conjointement avec celles-ci, même s'il est reconnu que les personnes œuvrant dans le domaine de la présentation météo n'ont pas toutes une formation de prévisionniste.

Les trois domaines de compétences de haut niveau des présentateurs météo sont les suivants:

1. Maîtriser la communication orale et écrite;

2. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles;

3. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe.

Chacun de ces domaines de compétences renvoie ci-après à des compétences de deuxième niveau exprimées et structurées de manière à faciliter le recours à une procédure d'évaluation. Toutes ces compétences de deuxième niveau ne s'appliquant pas à chaque présentateur météo, leur pertinence doit être jugée au cas par cas.

1. Maîtriser la communication orale et écrite

a) Être conscient de l'éventail d'utilisateurs auxquels s'adressent les prévisions diffusées par les médias;

b) Comprendre les incidences probables des conditions météorologiques à venir sur les utilisateurs et leurs activités;

c) Déterminer les éléments marquants de l'évolution des conditions météorologiques et en faire une présentation ou une description cohérente;

d) Décrire l'évolution des conditions météorologiques dans un langage clair et naturel et agencer adéquatement les informations pendant la présentation météo;

e) Préparer des graphiques qui permettent de bien visualiser l'évolution de la situation météorologique;

f) Communiquer la notion d'incertitude des prévisions aux spectateurs et aux auditeurs;

g) Présenter avec clarté et efficacité les avis de phénomènes hydrométéorologiques dangereux, avec un aperçu, le cas échéant, des mesures d'atténuation possibles;

h) Comprendre le milieu de travail des journalistes et autres professionnels des médias;

i) Réaliser des séances d'information claires et structurées à l'intention des collègues/pairs;

j) Créer et réaliser des présentations sur des thèmes météorologiques destinées à des organismes externes et au public;

k) Préparer des exposés didactiques à l'intention d'un auditoire varié, allant des enfants aux professionnels.

2. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles

a) Avoir une connaissance et une compréhension approfondies de la fonction et de l'utilisation des différents outils (PC, serveurs, mixeurs, amplificateurs, appareils photo, caméras, etc.) employés couramment pour les présentations météo;

b) Avoir une connaissance approfondie des progiciels de graphiques météorologiques utilisés pour préparer les bulletins météo, et la capacité d'exploiter efficacement cette connaissance;

c) Connaître les protocoles de production courants associés au contexte de prestation de services et comprendre les besoins de cette production;

d) Être capable de concevoir et d'intégrer de nouveaux éléments graphiques dans un bulletin météo tout en respectant les politiques éditoriales générales.

3. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe

a) Collaborer avec les collègues au sein d'un Services météorologique et hydrologique national (SMHN) et, le cas échéant, avec l'équipe de rédaction et de production d'un diffuseur;

b) Connaître la politique éditoriale appliquée à la présentation météo, et être capable de proposer des modifications à cette politique en fonction de l'évolution des circonstances sur le plan météorologique et autre;

c) Réaliser des présentations météo de manière fiable et dans les délais prévus, dans le respect des horaires du diffuseur;

d) Appliquer, selon qu'il convient, le principe de la source officielle unique pour ce qui est des avis de phénomènes météorologiques dangereux et autres messages de sécurité publique;

e) Avoir une apparence correcte devant la caméra, qui tienne compte des normes sociales et culturelles en vigueur et qui renforce l'image de marque du SMHN et du diffuseur et ne soit pas en contradiction ou en décalage avec le ton du message météorologique;

f) Avoir une personnalité qui permette de présenter les prévisions météorologiques avec assurance et faire ainsi autorité en la matière;

g) Être capable de vendre et promouvoir les services de présentation météo à des entreprises de diffusion, comprendre la notion d'image de marque et démontrer une aptitude à faire valoir les avantages des bonnes pratiques en matière de présentation de l'information météorologique, à la fois auprès du SMHN et des diffuseurs;

h) Tout en comprenant le rôle joué par le parrainage commercial pour la présentation de l'information météorologique, savoir ne pas laisser ce parrainage atténuer ni perturber la portée du message météorologique;

i) Faire preuve d'esprit critique quant à ses propres prestations et celles des autres présentateurs, et savoir communiquer ses opinions aux autres de manière constructive et positive;

j) Jouer le rôle de mentor auprès de jeunes collègues et fournir appui et conseils au besoin.

Annexe 3 de la résolution 5 (CSB-15)

COMPÉTENCES REQUISES DES CONSEILLERS SPÉCIALISÉS DANS LES RELATIONS AVEC LES UTILISATEURS ET LES MÉDIAS ET LES ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION

Les compétences requises énoncées dans la présente annexe concernent les conseillers spécialisés dans les relations avec les médias et les activités d'éducation/sensibilisation. Elles se fondent sur les compétences requises des prévisionnistes spécialisés dans les services météorologiques destinés au public, et devraient être considérées conjointement avec celles-ci, même s'il est reconnu que les personnes œuvrant dans le domaine des relations avec les médias et de l'information pour le compte des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) n'ont pas toutes un formation de prévisionniste.

Les quatre domaines de compétences de haut niveau des conseillers spécialisés dans les relations avec les médias et les activités de sensibilisation sont les suivants:

1. Maîtriser la communication orale et écrite;

2. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles;

3. Maîtriser les relations avec les utilisateurs;

4. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe.

Chacun de ces domaines de compétences renvoie ci-après à des compétences de deuxième niveau exprimées et structurées de manière à faciliter le recours à une procédure d'évaluation. Toutes ces compétences de deuxième niveau ne s'appliquant pas nécessairement à chaque conseiller, leur pertinence doit être jugée au cas par cas.

1. Maîtriser la communication orale et écrite

a) Être conscient de l'éventail d'utilisateurs auxquels s'adressent les prévisions diffusées par les médias;

b) Comprendre les incidences probables des conditions météorologiques à venir sur les utilisateurs et leurs activités;

c) Présenter avec clarté et efficacité les avis de phénomènes hydrométéorologiques dangereux, avec un aperçu, le cas échéant, des mesures d'atténuation possibles;

d) Comprendre le milieu de travail des journalistes et autres professionnels des médias;

e) Réaliser des séances d'information claires et structurées à l'intention des collègues/pairs;

f) Travailler en étroite collaboration avec les collègues responsables de la communication et des relations publiques au sein du SMHN en vue de les aider à préparer des communiqués de presse ou des interviews le cas échéant;

g) Créer et réaliser des présentations sur des thèmes météorologiques destinées à des organismes externes et au public;

h) Préparer des exposés didactiques à l'intention d'un auditoire varié, allant des enfants aux professionnels.

2. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles

a) Avoir une connaissance approfondie des voies utilisées pour communiquer l'information météorologique et les renseignements connexes, et être capable d'exploiter efficacement cette connaissance;

b) Connaître les protocoles de production courants associés au contexte de prestation de services.

3. Maîtriser les relations avec les utilisateurs

a) Bien connaître les méthodes, les modes opérationnels et les principes d'organisation employés pour définir les besoins des utilisateurs et évaluer les avantages qu'offrent les services;

b) Fournir des indications aux utilisateurs pour les aider à bien comprendre les informations météorologiques et à pouvoir ainsi prendre des décisions en toute connaissance de cause;

c) Formuler des avis et observations au sujet de l'amélioration possible des services et produits météorologiques en vue de mieux répondre aux besoins des utilisateurs.

4. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe

a) Collaborer avec des collègues au sein d'un SMHN et, le cas échéant, avec des journalistes et autres personnels des médias;

b) Avoir une apparence correcte, qui tienne compte des normes sociales et culturelles en vigueur et renforce l'image de marque du SMHN;

c) Être capable de vendre et promouvoir les services de présentation météo à des entreprises de diffusion, comprendre la notion d'image de marque et démontrer une aptitude à faire valoir les avantages des bonnes pratiques en matière de présentation de l'information météorologique, à la fois auprès du SMHN et des diffuseurs;

d) Tout en comprenant le rôle que joue le parrainage commercial pour la présentation de l'information météorologique, savoir ne pas laisser ce parrainage atténuer ni perturber la portée du message météorologique;

e) Créer un climat de confiance, faire preuve d'intégrité, et prendre en considération les besoins relatifs à la présentation de l'information météorologique en tenant compte des délais et des impératifs de confidentialité et en faisant preuve de discrétion à tous les niveaux;

f) Faire preuve de respect vis-à-vis des différentes approches et valeurs;

g) Jouer le rôle de mentor auprès de jeunes collègues et fournir appui et conseils au besoin.

Annexe 4 de la résolution 5 (CSB-15)

COMPÉTENCES REQUISES DES CONSEILLERS MÉTÉO POUR LA PRÉVENTION DES CATASTROPHES ET L'ATTÉNUATION DE LEURS EFFETS

Les compétences requises énoncées dans la présente annexe concernent les conseillers météo qui œuvrent dans le domaine de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets et dans le secteur de la gestion des situations d'urgence. Elles se fondent sur les compétences requises des prévisionnistes spécialisés dans les services météorologiques destinés au public, et devraient être considérées conjointement avec celles-ci, même s'il est reconnu que les personnes engagées dans les activités de liaison et de sensibilisation dans le domaine de la gestion des situations d'urgence pour le compte des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) n'ont pas toutes une formation de prévisionniste. En pareil cas, il importe que les conseillers météo travaillent en relation étroite avec les prévisionnistes spécialisés dans les services météorologiques destinés au public pour mettre au point les produits et services mentionnés dans les sections suivantes. Un conseiller pour la prévention des catastrophes et l'atténuation de leurs effets devrait, compte tenu:

a) De la zone géographique sous sa responsabilité,

b) De l'incidence des conditions météorologiques, hydrologiques et climatiques sur la société,

c) Des besoins de la société, des procédures locales et des priorités définies dans les domaines relatifs au temps, à l'eau et au climat,

être en mesure d'accomplir (en étroite collaboration avec le prévisionniste spécialisé dans les services météorologiques destinés au public le cas échéant) les tâches correspondant aux cinq compétences de haut niveau ci-après:

1. Diffuser des avis et renseignements connexes aux usagers;

2. Mettre au point des produits, des procédures et des services pour répondre aux besoins de la population et des utilisateurs;

3. Établir et entretenir des relations avec les parties prenantes œuvrant dans le domaine de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets;

4. Promouvoir et mettre en œuvre des études d'impact ainsi que des activités de sensibilisation de la population;

5. Garantir la qualité de l'information, des services et des procédures.

Chacun de ces domaines de compétences de haut niveau renvoie ci-après à des compétences de deuxième niveau exprimées et structurées de manière à faciliter le recours à une procédure d'évaluation. Chacun d'eux est par ailleurs associé à un ensemble de connaissances et aptitudes de base ne relevant pas nécessairement de la météorologie, mais indispensables à l'accomplissement des tâches.

1. Diffuser des avis et renseignements connexes aux usagers

a) Présenter des informations en cas de phénomènes météorologiques violents par le biais des médias, et en particulier de la télévision, de la radio et de la presse, à la fréquence prévue selon des arrangements prédéterminés;

b) Adapter les alertes météorologiques à l'appui des décisions en matière de gestion des catastrophes et aux besoins d'autres utilisateurs clés;

c) Indiquer l'incertitude des prévisions et des avis aux utilisateurs;

d) Appliquer les nouvelles technologies et les résultats de la recherche scientifique aux systèmes d'alerte précoce multidanger, notamment aux observations météorologiques et hydrologiques et aux réseaux de télécommunications (en tirant partie de l'expérience des autres et en faisant la synthèse détaillée des bonnes pratiques en la matière);

e) Intégrer la prévision numérique du temps conçue pour les villes au processus d'alerte.

2. Mettre au point des produits, des procédures et des services pour répondre aux besoins de la population et des utilisateurs

a) Déterminer les besoins des secteurs de la gestion des catastrophes et de la protection civile en matière d'information relative au temps, au climat et à l'eau pour leur apporter le soutien nécessaire;

b) Garantir la mise en forme et la diffusion en temps voulu des messages d'avis afin de faciliter la prise de mesures par le secteur de la gestion des catastrophes pour protéger les personnes et les biens;

c) S'assurer de l'utilisation d'une terminologie et d'un langage adéquats dans les avis diffusés par les SMHN;

d) Adapter les alertes météorologiques à l'appui des décisions en matière de gestion des catastrophes et en fonction des besoins d'autres utilisateurs clés;

e) Mettre au point des méthodes et des produits de prévision immédiate et à très courte échéance adaptés aux besoins du secteur de la gestion des catastrophes;

f) Élaborer des prévisions probabilistes des dangers liés aux phénomènes météorologiques fondées sur des systèmes de prévision d'ensemble et établies en fonction des besoins des utilisateurs en la matière;

g) Concevoir des produits de prévision axés sur les incidences pour aider les organismes chargés de la gestion des situations d'urgence et de la protection civile dans leur processus de décision;

h) Contribuer à améliorer la diffusion des avis par le biais de nouvelles techniques de communication.

3. Établir et entretenir des relations avec les parties prenantes œuvrant dans le domaine de la prévention des catastrophes et de l'atténuation de leurs effets

a) Établir des relations de travail sur le plan opérationnel et technique avec les services de gestion des situations d'urgence et de la protection civile, notamment en dressant la liste des personnes à contacter avec leurs coordonnées (adresse, numéro de téléphone, fax, courriel, etc.);

b) Instaurer des relations avec les médias pour permettre une diffusion optimale des avis avant et pendant les phénomènes météorologiques dangereux;

c) Renforcer la coordination entre les SMHN et les prestataires de services publics et organismes concernés dans les villes et les mégapoles, afin d'améliorer la planification, la préparation et les interventions en cas de phénomène météorologique dangereux sur tout le territoire visé;

d) Contribuer à la conception de systèmes d'alerte efficaces pour une bonne coordination des interventions d'urgence en cas de catastrophe naturelle;

e) Élaborer, en étroite coordination avec les autorités chargées de la gestion des catastrophes et de la protection civile, des conseils en matière d'intervention et des consignes de sécurité en fonction des incidences potentielles des phénomènes dangereux dans la région concernée.

4. Promouvoir et mettre en œuvre des études d'impact ainsi que des activités de sensibilisation de la population

a) Évaluer les incidences socio-économiques des catastrophes d'origine météorologique, en collaboration avec des experts en sciences sociales;

b) Favoriser la coordination avec les spécialistes des questions socio-économiques afin d'évaluer les avantages des systèmes d'alerte précoce aux phénomènes météorologiques, hydrologiques et climatiques dangereux;

c) Mettre en place des mécanismes de retour d'information viables et institutionnalisés, notamment l'évaluation des services en fonction des besoins des utilisateurs et la vérification des produits, en vue de juger de la qualité des avis diffusés par les SMHN et de les améliorer au besoin;

d) Favoriser la sensibilisation et la préparation de la population aux catastrophes d'origine météorologique, par le biais d'activités d'éducation et d'information.

5. Garantir la qualité de l'information, des services et des procédures

a) Collaborer avec les autorités chargées de la gestion des catastrophes pour renforcer le rôle des SMHN au sein des structures nationales en tant que voix officielle unique faisant autorité en matière d'avis de phénomènes météorologiques violents;

b) Élaborer une stratégie de communication visant à favoriser la reconnaissance des SMHN comme la source officielle unique d'avis de phénomènes météorologiques violents, pour garantir la crédibilité de ces avis et la réaction adéquate de la population;

c) Mettre en place des plans d'urgence et des procédures opérationnelles standard pour faciliter la gestion et la planification multi-institutions et multidanger;

d) Améliorer les systèmes de documentation et d'archivage des données sur les phénomènes météorologiques dangereux et leurs incidences, y compris la gestion et le sauvetage des données, ainsi que l'assurance qualité;

e) Participer à des projets internationaux comme le Service d'information météorologique mondiale, le Centre d'information sur les phénomènes météorologiques violents, METEOALARM, le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et autres initiatives de l'OMM.

Annexe 5 de la résolution 5 (CSB-15)

COMPÉTENCES REQUISES DES PERSONNES ENGAGÉES DANS L'AMÉLIORATION ET LA FOURNITURE DES PRODUITS ET SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES ET LES INNOVATIONS ASSOCIÉES

Les compétences requises énoncées dans la présente annexe concernent principalement le personnel des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) engagé dans

l'amélioration et la fourniture des produits et services météorologiques et les innovations s'y rapportant. Elles devraient être considérées conjointement avec les compétences requises des prévisionnistes spécialisés dans les services météorologiques destinés au public, même s'il est reconnu que de nombreuses personnes œuvrant dans ces domaines d'activités des SMHN n'ont pas une formation de prévisionniste.

1. Connaître la météorologie synoptique, y compris les systèmes d'observation;

2. Connaître les systèmes de prévision numérique du temps (PNT);

3. Tenir compte des besoins des utilisateurs, connaître les applications sectorielles de l'information météorologique et hydrologique et maîtriser la communication orale et écrite;

4. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles;

5. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe.

Chacun de ces domaines de compétences renvoie à des compétences de deuxième niveau exprimées et structurées de manière à faciliter le recours à une procédure d'évaluation.

1. Connaître la météorologie synoptique, y compris les systèmes d'observation

a) Démontrer une connaissance des techniques d'acquisition, de traitement et d'assimilation des données météorologiques;

b) Démontrer une compréhension de la météorologie synoptique, dynamique et physique;

c) Démontrer une compréhension de l'influence de la topographie et (s'il y a lieu) des plans d'eau et/ou des champs de neige sur la météorologie locale;

d) Démontrer une connaissance des méthodes d'analyse et de diagnostic météorologiques et des pratiques en la matière.

2. Connaître les systèmes de prévision numérique du temps (PNT)

a) Démontrer une compréhension des méthodes employées pour la PNT;

b) Comprendre les avantages et limites des modèles de PNT utilisés pour les prévisions.

3. Tenir compte des besoins des utilisateurs, connaître les applications sectorielles de l'information météorologique et hydrologique et maîtriser la communication orale et écrite

a) Démontrer une compréhension des questions relatives à l'application de la météorologie, notamment des services météorologiques, aux activités humaines;

b) Démontrer une aptitude à collaborer avec les utilisateurs pour comprendre la nature de leurs activités et de leurs besoins en matière de produits et services améliorés ou nouveaux, et être capable de se servir de cette information pour satisfaire ces besoins, en travaillant seul ou avec des collègues responsables de l'amélioration des produits et services et des innovations s'y rapportant;

c) Pouvoir réaliser des séances d'information claires et structurées à l'intention d'utilisateurs et de collègues;

d) Pouvoir créer et réaliser des présentations sur des thèmes météorologiques destinées à des utilisateurs, à des organismes externes et au public;

e) Pouvoir créer des ressources didactiques et dispenser des formations au besoin;

f) Être en mesure de contribuer à la préparation et à la mise à jour des manuels d'exploitation.

4. Savoir utiliser efficacement les outils et systèmes disponibles

a) Montrer une connaissance approfondie des systèmes de visualisation et d'affichage utilisés pour la diffusion de l'information météorologique;

b) Démontrer une connaissance des systèmes de production utilisés dans le bureau de prévision et de la façon de s'en servir pour produire et diffuser des prévisions et avis;

c) Se tenir au fait de l'évolution de la météorologie et des avancées technologiques connexes, et être en mesure de décider des produits et services météorologiques à élaborer pour que son SMHN puisse répondre aux besoins des utilisateurs et d'assurer la direction des opérations;

d) Être capable de faire face de manière adéquate à une panne de système et d'utiliser tous les moyens disponibles/nécessaires pour assurer la continuité des services.

5. Savoir pratiquer l'autogestion et travailler en équipe

a) Collaborer avec les collègues et les parties prenantes externes;

b) Être capable de prendre des décisions avisées sous pression face à des échéances serrées et des charges de travail considérables;

c) Savoir gérer efficacement les situations de conflit, faisant preuve de tact et de considération face à des points de vue différents;

d) Démontrer une compréhension des méthodes et éléments techniques nécessaires pour œuvrer au sein d'une équipe multidisciplinaire;

e) Créer un climat de confiance, faire preuve d'intégrité et être à l'écoute des clients en tenant compte des délais et des impératifs de confidentialité et en faisant preuve de discrétion à tous les niveaux;

f) Appliquer les principes scientifiques reconnus dans l'élaboration et le suivi de tous les produits météorologiques;

g) Faire preuve de respect vis à vis des différentes approches et valeurs;

h) Jouer le rôle de mentor auprès de jeunes collègues et fournir appui et conseils au besoin;

i) Servir de modèle en faisant constamment preuve d'intégrité et de professionnalisme;

j) Tenir les autres responsables de l'accomplissement de leurs obligations professionnelles.

Résolution 6 (CSB-15)

FOURNITURE D'UNE ASSISTANCE MÉTÉOROLOGIQUE OPÉRATIONNELLE AUX ORGANISMES HUMANITAIRES

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) L'annexe X du *Rapport final abrégé, résolutions et recommandations de la quatorzième session de la Commission des systèmes de base* (OMM-N° 1040), qui définit le mandat de l'Équipe spéciale pour les services météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires relevant du Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public, qu'elle a créée,

2) Le rapport final de la première réunion de l'Équipe spéciale pour les services météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires (Genève, 31 août – 2 septembre 2010),

Notant en outre:

1) Que le programme des activités d'intervention en cas d'urgence s'est révélé extrêmement utile aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux, à d'autres organismes concernés des Membres et aux instances internationales compétentes appelés à réagir à des situations d'urgence écologique,

2) Que le programme du Système mondial de traitement des données et de prévision est mené à bien via la fourniture de produits spécialisés par des centres météorologiques régionaux spécialisés désignés, ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre de procédures efficaces garantissant la fourniture et l'échange de données, d'informations et de produits spécifiques et l'organisation d'activités de formation,

3) Que le Programme des services météorologiques destinés au public assure la coordination requise et le soutien nécessaire pour la fourniture de produits et de services aux utilisateurs ainsi que pour l'interprétation et l'exploitation de ces produits et services,

Rappelant:

1) Que le Système mondial de traitement des données et de prévision permet à tous les centres météorologiques exploités par l'OMM de fournir en temps voulu des prévisions et des données météorologiques, climatiques, hydrologiques et environnementales précises et fiables,

2) Que le Programme des services météorologiques destinés au public assure la liaison entre ceux qui fournissent les produits et les services météorologiques et ceux qui les utilisent,

3) Que la partie I, appendice I-5 – Modalités de fourniture d'une assistance météorologique dans le cadre des missions humanitaires de l'ONU, du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), est caduque,

Considérant:

1) Que les organismes humanitaires ont exprimé le besoin de disposer d'informations sur le temps, le climat, l'eau et l'environnement afin d'atténuer les conséquences des catastrophes d'origine météorologique,

2) Qu'il est nécessaire de collaborer à cette fin avec les instances internationales compétentes,

Décide de créer une Équipe spéciale pour la fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organismes humanitaires, en tirant parti de l'expérience de l'Équipe spéciale pour les services météorologiques nécessaires à une meilleure planification des interventions humanitaires et en lui confiant le mandat énoncé dans l'annexe de la présente résolution;

Prie les présidents des commissions techniques de continuer à orienter les aspects interprogrammes liés à la fourniture d'un soutien efficace aux organismes humanitaires.

Annexe de la résolution 6 (CBS-15)

MANDAT DE L'ÉQUIPE SPÉCIALE DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE POUR LA FOURNITURE D'UNE ASSISTANCE MÉTÉOROLOGIQUE OPÉRATIONNELLE AUX ORGANISMES HUMANITAIRES

L'Équipe spéciale de la Commission des systèmes de base (CSB) pour la fourniture d'une assistance météorologique opérationnelle aux organismes humanitaires est créée sous la direction et la responsabilité conjointes du Groupe d'action sectoriel ouvert du Système de traitement des données et de prévision et du Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public et en liaison avec d'autres commissions techniques et d'autres programmes concernés. L'Équipe spéciale de la CSB est présidée par le coordonnateur de la CSB pour la réduction des risques de catastrophes. Son mandat est le suivant:

a) En fonction des besoins recensés et des conditions fixées par les organismes humanitaires, élaborer des critères pour la désignation des centres du Système mondial de traitement des données et de prévision existants qui pourraient se spécialiser dans l'élaboration et la fourniture de produits et de services relevant de la météorologie opérationnelle afin d'atténuer les conséquences des catastrophes d'origine météorologique, et définir leurs fonctions;

b) Mettre en place à l'échelle régionale et mondiale, de concert avec les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN), les moyens d'action propres à aider les organismes humanitaires et les responsables de la gestion des catastrophes à atténuer les conséquences de celles-ci, en tenant compte de la stratégie de l'OMM en matière de prestation de services et des résultats des activités d'intervention en cas d'urgence; apporter le soutien requis pour renforcer les capacités des SMHN dans ce domaine;

c) Aider les Membres, avec ou sans les SMHN, à se donner les moyens de soutenir l'action menée par les instances gouvernementales et les organismes humanitaires pour se préparer aux situations d'urgence, notamment en recensant les lacunes actuelles et en s'attachant à y remédier via une étroite coopération à l'échelle nationale et régionale;

d) Se concerter avec les organismes concernés des Nations Unies et d'autres instances internationales compétentes pour recenser leurs besoins et y répondre de façon adéquate;

e) Promouvoir et soutenir l'organisation, à l'intention des usagers, d'activités de formation sur la fourniture de produits et de services météorologiques ainsi que sur l'interprétation et l'exploitation de ces produits et services, en mettant l'accent sur les atouts et les lacunes de ces derniers.

Résolution 7 (CSB-15)

GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Considérant qu'il est nécessaire de continuer à développer et à coordonner:

1) Les composantes terrestres et spatiales des systèmes d'observation mondiaux,

2) Les systèmes et services d'information,

3) Les systèmes de traitement des données et de prévision,

4) Les services météorologiques destinés au public,

Décide:

1) De reconduire le Groupe d'action sectoriel ouvert (GASO) des systèmes d'observation intégrés en lui confiant le mandat suivant:

   a) Coordonner toutes les activités relatives à la composante de surface et à la composante spatiale du Système mondial d'observation (SMO), qui est un élément essentiel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), en particulier les travaux des équipes d'experts, des équipes de mise en œuvre/coordination et des équipes d'experts interprogrammes et/ou des rapporteurs placés par la Commission sous la responsabilité du GASO, et assurer la liaison et collaborer avec les autres GASO et les équipes techniques des conseils régionaux;

   b) Informer les Membres et les conseils régionaux des progrès scientifiques et techniques applicables aux composantes de surface et spatiale du SMO;

   c) Évaluer l'ensemble des données d'observation requises par la Veille météorologique mondiale, le Cadre mondial pour les services climatologiques, d'autres programmes de l'OMM ainsi que les programmes internationaux soutenus par l'Organisation, fournir des conseils en la matière et recommander les mesures à prendre afin de satisfaire ces besoins, y compris pour la coordination des recommandations concernant les services satellitaires, les systèmes de réception au sol correspondants, et les nouveaux produits satellitaires;

   d) Améliorer l'utilisation des systèmes satellitaires en donnant des indications sur la fourniture des données, produits et services de tous les systèmes d'observation, et en évaluant la pertinence des plans de mise en œuvre correspondants;

   e) Passer en revue la conception, la mise en œuvre et l'évolution du WIGOS et donner des conseils en la matière, en tenant compte des besoins reconnus en données, des coûts, des capacités et des performances des systèmes d'observation existants et nouveaux ainsi que des enseignements tirés des programmes d'observation, des démonstrations et des études d'impact;

   f) Examiner et coordonner les opérations de suivi du fonctionnement du WIGOS et des systèmes qui le composent, y compris les progrès réalisés dans l'exécution du Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation et le degré de conformité avec les textes réglementaires de l'OMM;

   g) Mettre à jour les textes réglementaires et les documents d'orientation relatifs au SMO et recommander les amendements nécessaires, notamment pour mener à bien

et favoriser l'harmonisation avec les nouveaux textes réglementaires relatifs au WIGOS;

h) Faire connaître le matériel didactique et les activités se rapportant au WIGOS;

i) Suivre les progrès enregistrés dans la mise en œuvre des dispositions des plans stratégiques et opérationnels actuels de l'OMM relatives au WIGOS et contribuer à l'élaboration des prochains plans stratégiques et opérationnels et à la définition des objectifs stratégiques de la Commission dans ce domaine;

j) Assurer un échange d'information adéquat entre l'OMM et les agences spatiales, notamment la participation aux travaux de groupes internationaux tels que le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques et le Comité sur les satellites d'observation de la Terre;

k) Coordonner les besoins de l'OMM s'agissant de l'attribution de bandes de fréquences radioélectriques et de l'assignation de fréquences radioélectriques aux télécommunications, instruments et capteurs météorologiques à des fins tant d'exploitation que de recherche, et assurer la liaison avec l'Union internationale des télécommunications au sujet des questions d'attribution;

l) Assurer la direction technique, avec la Commission des instruments et des méthodes d'observation, et contribuer au développement et à la planification de la mise en œuvre du WIGOS en coordonnant les activités avec celles du Groupe de coordination intercommissions pour le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM;

m) Mettre sur pieds des contributions aux activités du Programme de réduction des risques de catastrophes;

2) De reconduire le GASO des systèmes et services d'information en lui confiant le mandat suivant:

a) Coordonner toutes les activités relatives aux systèmes et services d'information, y compris les télécommunications et la gestion des données, en particulier les travaux des équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination et/ou des rapporteurs placés par la Commission sous la responsabilité du GASO, et assurer la liaison et collaborer avec les autres GASO et les équipes techniques des conseils régionaux;

b) Informer les Membres et les conseils régionaux des faits nouveaux et des besoins s'agissant des télécommunications, de la gestion des données et des activités correspondantes de l'Union internationale des télécommunications et de l'Organisation internationale de normalisation;

c) Surveiller le fonctionnement du Système d'information de l'OMM (SIO), évaluer le niveau de mise en œuvre des nouvelles techniques de télécommunications et de gestion des données ainsi que des bases de données, dans la mesure où elles concernent les programmes de l'OMM et d'autres organisations internationales, et faire des propositions concernant l'organisation et la planification du SIO et les fonctions de gestion des données;

d) Planifier la mise en œuvre du SIO et faire des propositions concernant son organisation et les aspects techniques et opérationnels du Système, et plus particulièrement du réseau principal de télécommunications, des réseaux de télécommunications régionaux et sous-régionaux ainsi que des systèmes de collecte et de diffusion des données via les satellites de communication et d'observation de l'environnement;

e) Tenir à jour les codes et les formes de représentation des données existants et élaborer et mettre en œuvre selon les besoins des formes de présentation de l'information et des produits météorologiques afin de satisfaire de nouveaux besoins, notamment ceux des programmes de l'OMM et d'autres organisations internationales;

f) Évaluer les progrès réalisés s'agissant du passage aux codes déterminés par des tables et prendre les mesures voulues pour mener à bien cette opération;

g) Concevoir des fonctions de gestion des données météorologiques, y compris des spécifications pour les bases de données et le suivi de l'efficacité de ces fonctions, ou adapter le cas échéant celles qui existent;

h) Mettre à jour les textes règlementaires et les documents d'orientation relatifs aux télécommunications et à la gestion des données;

i) Faire connaître le matériel didactique se rapportant à des questions de télécommunications et de gestion des données et recommander des activités de formation dans ce domaine;

j) Suivre les progrès enregistrés dans la mise en œuvre des dispositions des plans stratégiques et opérationnels actuels de l'OMM relatives aux télécommunications et à la gestion des données et contribuer à l'élaboration des prochains plans stratégiques et opérationnels et à la définition des objectifs stratégiques de la Commission dans ce domaine;

k) Diriger le développement et la planification de la mise en œuvre du SIO, en prenant en compte les besoins des programmes de l'OMM;

l) Contribuer au développement et à la planification de la mise en œuvre du WIGOS et coordonner ses activités avec celles du Groupe de coordination intercommissions du Conseil exécutif pour le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM;

m) Mettre sur pieds des contributions aux activités du Programme de réduction des risques de catastrophes et au Cadre mondial pour les services climatologiques;

3) De reconduire le GASO du système de traitement des données et de prévision en lui confiant le mandat suivant:

a) Coordonner toutes les activités relatives au Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) de l'OMM, en particulier celles des équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination placées par la Commission sous la responsabilité du GASO et assurer la liaison et collaborer avec les autres groupes de travail concernés de façon à prendre en compte les nouveaux besoins d'autres programmes de l'OMM;

b) Informer les Membres et les conseils régionaux des progrès scientifiques et techniques relatifs au processus de prévision, envisager la mise en œuvre de nouvelles techniques et coordonner ce qui a trait à l'organisation et à la planification du SMTDP, y compris les prescriptions, procédures et pratiques à suivre pour désigner les centres du SMTDP et les maintenir en place;

c) Contrôler le fonctionnement du SMTDP et examiner la conformité de ses centres à des critères déterminés, ce qui implique, entre autres, la vérification normalisée des produits de la prévision numérique du temps en vertu du Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité;

d) Coordonner les besoins actuels et nouveaux exprimés par les Membres et les organismes des Nations Unies et organisations internationales concernés, s'agissant des produits du SMTDP et de la production par les centres du SMTDP de données d'analyse et de prévision à toutes les échelles de temps;

e) Dispenser des conseils sur l'intégration des systèmes de prévision d'ensemble, de la prévision numérique du temps à haute résolution et des produits issus des radars et des satellites dans la prévision opérationnelle de base, et sur l'utilisation et l'interprétation des produits météorologiques fournis par les centres du SMTDP, en collaboration avec le GASO des services météorologiques destinés au public, le Programme spatial de l'OMM et la Commission des sciences de l'atmosphère;

f) Superviser le développement, les résultats et la coordination de la production opérationnelle infrasaisonnière et à plus longue échéance, sur la base des nouveaux besoins des centres climatologiques régionaux, des forums régionaux sur l'évolution probable du climat et des Services météorologiques et hydrologiques nationaux, et dans le contexte du Système d'information sur les services climatologiques du Cadre mondial pour les services climatologiques, en collaboration avec la Commission de climatologie et la Commission des sciences de l'atmosphère;

g) Organiser la fourniture de produits et services par des centres désignés du SMTDP dans le cadre du Programme d'intervention en cas d'urgence et donner des conseils sur les conditions à remplir pour la mise en œuvre pratique de systèmes et services opérationnels d'intervention en cas d'urgence, en liaison avec le GASO des services météorologiques destinés au public, et en collaboration avec les organismes des Nations Unies compétents et les organisations internationales concernées, et avec leur soutien;

h) Coordonner, gérer, diriger, surveiller et mettre en œuvre le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes dans toutes les Régions de l'OMM, en coordination avec le GASO des services météorologiques destinés au public, et en liaison avec d'autres programmes de l'OMM le cas échéant;

i) Mettre au point du matériel didactique relatif au système de traitement des données et de prévision et donner des conseils en la matière, et recommander des activités de formation selon les besoins;

j) Suivre les progrès enregistrés dans la mise en œuvre des dispositions des plans stratégiques et opérationnels actuels de l'OMM relatives au SMTDP et aux programmes d'intervention en cas d'urgence, et contribuer à l'élaboration des prochains plans stratégiques et opérationnels et à la définition des objectifs stratégiques correspondants de la Commission;

k) Contribuer aux activités et travaux associés aux cinq domaines hautement prioritaires de l'OMM, notamment en ce qui concerne:

   i) Le Cadre mondial pour les services climatologiques, la réduction des risques de catastrophes, l'assistance météorologique à la navigation aérienne, et le développement des capacités pour les pays en développement et les pays les moins avancés;

   ii) La coordination, le recensement et la communication des besoins concernant les systèmes de base, notamment le WIGOS et le SIO, pour la production de produits du SMTDP, y compris pour la prévision et les avis de conditions météorologiques extrêmes à travers le projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, en coordination avec le GASO des services météorologiques destinés au public;

4) De reconduire le GASO des services météorologiques destinés au public en lui confiant le mandat suivant:

a) Coordonner toutes les activités relatives aux services météorologiques destinés au public, en particulier celles des équipes d'experts, des équipes de mise en œuvre/coordination et/ou des rapporteurs placés par la Commission sous la responsabilité du GASO et assurer la liaison et coopérer avec les autres GASO et les équipes techniques des conseils régionaux;

b) Intégrer la «stratégie de l'OMM en matière de prestation de services» et son plan de mise en œuvre en s'en inspirant pour l'accomplissement de ses tâches;

c) Coordonner sa contribution dans des domaines hautement prioritaires tels que le Cadre mondial pour les services climatologiques, avec une attention particulière à la plate-forme d'interface utilisateur; le SIO et WIGOS; la prévention des catastrophes et l'atténuation de leurs effets; et le développement des capacités;

d) Donner des conseils sur les nouveaux besoins du secteur des services météorologiques destinés au public en matière de produits spécialisés provenant des centres du SMTDP;

e) Aider les Services météorologiques et hydrologiques nationaux à renforcer leurs capacités pour assurer la mise au point et la fourniture efficaces de services d'alerte via les programmes et canaux nationaux de services météorologiques destinés au public, en combinant des systèmes d'alerte précoce multidanger et multiéchelle dans le cadre d'une prestation de services opérationnelle de bout en bout;

f) Coordonner ses activités avec celles du GASO du système de traitement des données et de prévision s'agissant de l'aide à apporter aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux pour la fourniture de produits et de services, et pour promouvoir et soutenir la formation du public et des autres usagers à l'utilisation et à l'interprétation de ces produits et services, en y incluant des informations sur l'incertitude;

g) Informer les Membres et les conseils régionaux des progrès techniques et scientifiques relatifs à la formulation, au contenu, à la présentation et à la diffusion de l'information météorologique de même qu'à l'insertion d'informations sur les impacts des phénomènes météorologiques et de conseils correspondants, évaluer la situation et coordonner les recommandations correspondantes en vue de leur application par les Membres;

h) Définir les besoins en matière d'enseignement et de formation dans le domaine de la prestation de services météorologiques destinés au public, conformément aux exigences de la Commission en ce qui concerne les compétences requises;

i) Élaborer et fournir aux Membres des textes d'orientation relatifs à tous les aspects des services météorologiques destinés au public;

j) Élaborer des propositions visant à accroître les capacités des Membres en ce qui concerne les activités de sensibilisation, préparation, prévention et intervention face aux catastrophes d'origine météorologique, y compris la préparation de mémorandums d'accord et de procédures d'exploitation normalisées;

k) Faire des propositions concernant la vérification des produits destinés aux utilisateurs finals, et l'évaluation de la satisfaction des usagers;

l) Améliorer les modalités d'échange d'avis de conditions météorologiques extrêmes entre pays voisins;

m) Suivre les progrès enregistrés dans la mise en œuvre des dispositions des plans stratégiques et opérationnels actuels de l'OMM relatives au programme des services météorologiques destinés au public, et contribuer à l'élaboration des prochains plans stratégiques et opérationnels et à la définition des objectifs stratégiques correspondants de la Commission;

Décide en outre:

1) De désigner un coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes et de lui confier le mandat suivant:

a) Coordonner les activités relatives à la réduction des risques de catastrophes qui sont menées par la Commission par l'intermédiaire de ses différents groupes d'action sectoriels ouverts compétents, et conseiller les membres de la Commission au sujet des activités susceptibles de contribuer pleinement à la mise en œuvre du Programme de réduction des risques de catastrophes, et notamment d'améliorer le fonctionnement de la Veille météorologique mondiale;

b) Porter à la connaissance du Groupe de gestion de la Commission des systèmes de base les informations et recommandations voulues concernant les activités de la Commission ayant trait à la réduction des risques de catastrophes;

2) De désigner un coordonnateur pour le développement des capacités et de lui confier le mandat suivant:

a) Passer en revue la contribution de la Commission à la Stratégie de l'OMM pour le développement des capacités et au Programme de l'Organisation en faveur des pays les moins avancés, et en faire la synthèse;

b) Définir l'appui technique nécessaire aux plans d'exécution des projets, y compris les textes d'orientation, les spécifications techniques et la documentation sur les projets pour les activités de mobilisation de ressources;

3) De désigner un coordonnateur pour les activités du Groupe sur l'observation de la Terre (GEO) et du Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) liées à l'OMM, et de lui confier le mandat suivant:

a) Coordonner les activités relatives à l'application du Plan décennal de mise en œuvre du GEOSS qui sont menées par la Commission par l'intermédiaire de ses différents groupes d'action sectoriels ouverts compétents, et donner des conseils aux GASO au sujet des activités susceptibles de contribuer pleinement à l'élaboration et à la mise en œuvre du GEOSS, et notamment d'améliorer le fonctionnement de la Veille météorologique mondiale;

b) Par l'intermédiaire du Secrétariat du GEO et avec l'appui du Secrétariat de l'OMM, tenir le GEO informé des activités pertinentes de la Commission;

c) Se concerter avec ses homologues pour le GEOSS des conseils régionaux et des autres commissions techniques, avec l'appui du Secrétariat de l'OMM, à propos des activités liées au GEOSS;

d) Porter à la connaissance du Groupe de gestion de la Commission des systèmes de base les informations et recommandations voulues concernant les activités de la Commission ayant trait au GEOSS;

4) De constituer une Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace et de lui confier le mandat suivant:

a) Normaliser et améliorer l'échange et la transmission de données sur la météorologie de l'espace par le biais du SIO;

b) Harmoniser la définition des produits et services finals, y compris, par exemple, les directives en matière d'assurance qualité et les procédures d'alerte, en collaboration avec le secteur aéronautique et d'autres grands secteurs d'application;

c) Intégrer les observations relatives à la météorologie de l'espace en étudiant les besoins en matière d'observations spatiales et terrestres, en harmonisant les caractéristiques des capteurs et en contrôlant les plans établis pour les observations relatives à la météorologie de l'espace;

d) Favoriser le dialogue entre les secteurs de la recherche et de l'exploitation pour ce qui concerne la météorologie de l'espace;

5) De nommer, conformément à la règle 33 du Règlement général de l'OMM (édition 2011):

M. L.P. Riishojgaard (États-Unis d'Amérique) président et M. J. Dibbern (Allemagne) coprésident du GASO des systèmes d'observation intégrés;

M. M. Dell'Acqua (France) président et M. K. Tsunoda (Japon) coprésident du GASO des systèmes et services d'information;

M. K. Mylne (Royaume-Uni) président et M. Y. Honda (Japon) coprésident du GASO du système de traitement des données et de prévision;

M. G. Fleming (Irlande) président et Mme M. Jiao (Chine) coprésidente du GASO des services météorologiques destinés au public;

M. T. Onsager (États-Unis d'Amérique) coprésident et un représentant désigné par la Commission de météorologie aéronautique coprésident de l'Équipe de coordination interprogrammes pour la météorologie de l'espace;

M. M. Jean (Canada) coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes;

M. J. Kongoti (Kenya) coordonnateur pour le développement des capacités;

M. A. Gusev (Fédération de Russie) coordonnateur pour les activités du GEO et du GEOSS liées à l'OMM;

Prie les présidents des GASO de donner suite aux questions dont leurs groupes d'action respectifs seront saisis par le président de la Commission;

Prie les présidents des GASO, le coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes, le coordonnateur pour le développement des capacités et le coordonnateur pour les activités du GEO et du GEOSS liées à l'OMM de lui présenter un rapport trois mois au plus tard avant sa prochaine session.

Note: La présente résolution annule et remplace la résolution 2 (CSB-XIV).

Résolution 8 (CSB-15)

GROUPE DE GESTION DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Rappelant:

1) Le *Rapport final abrégé et résolutions du Quatorzième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 960), paragraphe 3.1.0.10 du résumé général,

2) Le *Rapport final abrégé et résolutions de la soixantième session du Conseil exécutif* (OMM-N° 1032), paragraphe 3.4.43 du résumé général,

3) La résolution 1 (CSB-XIV) – Groupe de gestion de la CSB,

4) La résolution 2 (CSB-XIV) – Groupes d'action sectoriels ouverts,

Reconnaissant:

1) Que l'efficacité des travaux de la Commission dépend dans une large mesure de celle de la gestion de ses activités entre les sessions,

2) Qu'un groupe de gestion serait nécessaire pour assurer la coordination des divers secteurs, classer par ordre de priorité les activités, évaluer la progression des travaux, coordonner la planification stratégique et prendre des décisions concernant les ajustements à apporter à la structure de la Commission pendant l'intersession,

Décide:

1) De reconduire son Groupe de gestion en lui confiant les attributions suivantes:

   a) Conseiller le président de la Commission en tout ce qui a trait aux travaux de celle-ci;

   b) Fournir des renseignements au président sur les priorités ainsi que sur la planification, la coordination, le suivi et l'évaluation des travaux de la Commission, de ses groupes d'action sectoriels ouverts (GASO), de ses équipes d'experts et de ses rapporteurs;

   c) Conseiller le président au sujet de la contribution de la Commission au Plan stratégique et au Plan opérationnel de l'OMM, ainsi qu'au suivi et à l'évaluation des activités en rapport avec les résultats escomptés incombant à la Commission;

   d) Gérer et évaluer les activités des GASO en portant une attention particulière aux cinq questions hautement prioritaires de l'OMM: le Cadre mondial pour les services climatologiques, l'assistance météorologique à la navigation aérienne, le développement des capacités des pays en développement et des pays les moins avancés, la mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) et du Système d'information de l'OMM (SIO) et la réduction des risques de catastrophes, en s'attachant à assurer la direction pour ce qui est du SIO et des aspects techniques pertinents du WIGOS;

   e) Examiner en permanence la structure interne et les méthodes de travail de la Commission et y apporter les ajustements nécessaires;

f) Conseiller le président en ce qui concerne la collaboration de la Commission avec les conseils régionaux et la fourniture d'avis techniques à ces organes, à l'appui des systèmes de base de l'OMM;

g) Conseiller le président en ce qui concerne la coopération et la collaboration de la Commission avec les autres commissions techniques, à l'appui d'autres programmes de l'OMM et de programmes internationaux connexes;

h) Coordonner les activités de la Commission touchant au Système mondial des systèmes d'observation de la Terre;

i) Donner des avis au président chaque fois que des chefs d'équipe doivent être désignés entre les sessions de la Commission;

j) Examiner et approuver les plans de travail des équipes d'experts de la CSB et approuver leur composition;

2) Que la composition du Groupe de gestion sera la suivante:

a) Le président de la CSB (président);

b) Le vice-président de la CSB;

c) Les présidents et coprésidents des quatre GASO;

d) Le coordonnateur de la CSB pour la réduction des risques de catastrophes;

e) Le coordonnateur de la CSB pour le développement des capacités;

f) Le coordonnateur de la CSB pour les activités du Groupe sur l'observation de la Terre (GEO) et du Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) liées à l'OMM.

Note: La présente résolution annule et remplace la résolution 1 (CSB-XIV) et la résolution 2 (CSB-Ext(98)).

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

Recommandation 1 (CSB-15)

MISE EN ŒUVRE ET VIABILITÉ DE LA BASE DE DONNÉES RELATIVE AUX BESOINS ET AUX CAPACITÉS EN MATIÈRE D'OBSERVATION

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Que la base de données sur l'étude continue des besoins joue un rôle primordial dans le processus d'étude continue des besoins au sein du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM,

2) Qu'il est nécessaire de conserver des spécifications quantitatives de la part des utilisateurs en matière d'observation dans les domaines d'application de l'OMM,

3) L'avantage d'avoir en appui à la coordination globale du système d'observation depuis l'espace et à d'autres études et projets une source unique d'information de référence sur l'évolution des missions satellitaires,

4) L'avantage d'enregistrer les capacités des systèmes d'observation de surface et depuis l'espace afin de réaliser un examen critique en comparant ces capacités aux besoins des utilisateurs et d'identifier les lacunes,

5) L'envergure de cette base de données qui comprend potentiellement tous les programmes de l'OMM et les programmes coparrainés par l'Organisation, notamment les nouveaux domaines d'activité tels que la météorologie de l'espace,

Considérant:

1) Qu'il est primordial d'assurer la viabilité et la fiabilité de ce type d'information complexe,

2) Que ceci doit reposer sur une collaboration entre les exploitants de satellites, les groupes d'experts et le Secrétariat, placée sous l'égide de la Commission des systèmes de base,

Recommande:

1) Que des ressources soient affectées en priorité absolue au sein du Secrétariat à la finalisation du logiciel et, de façon continue, à l'entretien du matériel, à l'actualisation du contenu de premier niveau et, via des services de consultants, à la mise à jour du niveau technique et au contrôle qualité, pour les besoins du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM;

2) Que les Membres, les équipes d'experts du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés, les exploitants de satellites et notamment l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites et les membres du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques, soutiennent la mise à jour de la base de données en apportant leur contribution, en suivant de près le processus et en donnant leur avis.

Recommandation 2 (CSB-15)

VERSION RÉVISÉE DES CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AUTOMATIQUES

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La demande faite à sa session extraordinaire (2006) de mettre à jour les caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques,

2) Le plan de travail pour 2009-2012 de l'Équipe d'experts pour la mise en œuvre des plates-formes d'observation météorologique automatiques et les besoins connexes, qui prévoit la mise à jour des caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques,

Considérant que les caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques ont été revues et mises à jour sur la base des informations et propositions émanant des autres commissions techniques de l'OMM,

Recommande d'approuver les nouvelles caractéristiques de fonctionnement des stations météorologiques automatiques présentées en annexe de la présente recommandation;

Prie le Secrétaire général de faire le nécessaire pour que les nouvelles caractéristiques de fonctionnement soient publiées dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

Note: La présente recommandation annule et remplace la recommandation 2 (CSB-XIV).

Annexe de la recommandation 2 (CSB-15)

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AUTOMATIQUES

(Note: Les données et notes mises à jour dans le tableau sont indiquées en caractères gras)

VARIABLE 1)	Portée efficace maximale 2)	Résolution minimale 3)	Méthode d'observation 4)	BUFR/ CREX 5)	Statut5)
PRESSION ATMOSPHÉRIQUE					
Pression atmosphérique	500 – 1080 hPa	10 Pa	I, V	0 10 004	**OP**
TEMPÉRATURE 9)					
Température de l'air ambiant (au-dessus d'une surface déterminée) 14)	-80 °C – +60 °C	0,1 K	I, V	0 12 101	**OP**
Température du point de rosée 14)	-80 °C – +60 °C	0,1 K	I, V	0 12 103	**OP**
Température au sol (au-dessus d'une surface déterminée) 14)	-80 °C – +80 °C	0,1 K	I, V	**0 12 120**	**VAL**
Température du sol 14)	-50 °C – +50 °C	0,1 K	I, V	0 12 130	**OP**
Température de la neige 14)	-80 °C – 0 °C	0,1 K	I, V	**0 12 131**	**VAL**
Température de l'eau – Cours d'eau, lacs, mers, eaux souterraines	-2 °C – +100 °C	0,1 K	I, V	0 13 082 ou **0 22 043**	**OP** **OP**

VARIABLE [1)]	Portée efficace maximale [2)]	Résolution minimale [3)]	Méthode d'observation [4)]	BUFR/ CREX [5)]	Statut[5)]
HUMIDITÉ[9)]					
Humidité relative	0 – 100 %	1 %	I, V	0 13 003	**OP**
Rapport de mélange	0 – 100 %	1 %	I, V	**0 13 110**	**VAL**
Humidité du sol	0 – 10^3 g kg^{-1}	1 g kg^{-1}	I, V	**0 13 111**	**VAL**
Tension de la vapeur d'eau	0 – 100 hPa	10 Pa	I, V	0 13 004	**OP**
Évaporation/évapotranspiration	0 – **0,25** m	0,1 kg m^{-2} 0,0001 m	T	**2 01 130** 0 13 033 **2 01 000**	**OP**
Durée du mouillage des surfaces	0 – 86 400 s	1 s	T	**0 13 112**	**VAL**
VENT					
Direction	0 [11,13)]; 1° – 360°	1°	I, V	0 11 001	**OP**
Vitesse	0 – 75 m s^{-1}	0,1 m s^{-1}	I, V	0 11 002	**OP**
Rafale	0 – 150 m s^{-1}	0,1 m s^{-1}	I, V	0 11 041	**OP**
Composantes X,Y du vecteur vent **Composante Z du vecteur vent** (profils horizontal et vertical)	**-150** – 150 m s^{-1} **-40 – 40 m s^{-1}**	0,1 m s^{-1}	I, V	**0 11 003** **0 11 004** **0 11 006**	**OP** **OP** **OP**
Type de turbulence (faibles altitudes et turbulence de sillage) [16)]	Jusqu'à 15 types	Table de code BUFR **À déterminer**	I, V	-	**N**
Intensité de la turbulence [16)]	Jusqu'à 15 types	Table de code BUFR **À déterminer**	I, V	-	**N**
RAYONNEMENT SOLAIRE[6)]					
Durée d'ensoleillement	0 – 86 400 s	60 s	T	0 14 031	**OP**
Luminance du fond	**0 – 1·10^5**Cd m^{-2}	**1**Cd m^{-2}	I, V	**0 14 056**	**VAL**
Rayonnement solaire global descendant	0 – **1·10^8** J m^{-2}	**1. 10^2** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 028**	**OP**
Rayonnement solaire global ascendant	**-1·10^8 – 0** J m^{-2}	**1. 10^2** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 052**	**VAL**
Rayonnement solaire diffus	**0 – 1·10^8** J m^{-2}	**1. 10^2** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 029**	**OP**
Rayonnement solaire direct	**0 – 1·10^8** J m^{-2}	**1. 10^2** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 030**	**OP**
Rayonnement de grandes longueurs d'onde en direction du sol	**0 – 6·10^7** J m^{-2}	**1. 10^3** J m^{-2}	I, T, V	0 14 002	**OP**
Rayonnement de grandes longueurs d'onde dirigé vers le haut	**-6·10^7 – 0** J m^{-2}	**1. 10^3** J m^{-2}	I, T, V	0 14 002	**OP**
Bilan radiatif	**-1·10^8 – 1·10^8** J m^{-2}	**1. 10^2** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 053**	**VAL**
Rayonnement UV-B [8)]	**0 – 26·10^4** J m^{-2}	**1** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 072**	**VAL**
Rayonnement photosynthétiquement actif [22)]	0– **6·10^7** J m^{-2}	**1·10^3** J m^{-2}	I, T, V	**0 14 054**	**VAL**
Albédo de la surface	0 – 100 %	1 %	I, V	0 14 019	**OP**
Flux de chaleur du sol	**-1·10^8 – 1·10^8 J m^{-2}**	**1. 10^2 J m^{-2}**	**I, T, V**	**0 14 057**	**VAL**
NUAGES					
Hauteur du plafond nuageux	0 – 30 km	10 m	I, V	0 20 013	**OP**
Hauteur du sommet des nuages	0 – 30 km	10 m	I, V	0 20 014	**OP**
Genre de nuages, convectif ou autre	Jusqu'à 30 classes	Table de code BUFR	I	0 20 012	**OP**
Concentration d'hydrométéores nuageux	1 – 700 hydrométéores dm^{-3}	1 hydrométéore dm^{-3}	I, V	**0 20 130**	**VAL**
Rayon effectif des hydrométéores nuageux	2·10^{-5} – 32·10^{-5} m	2·10^{-5} m	I, V	**0 20 131**	**VAL**
Teneur en eau liquide des nuages	1·10^{-5}–1,4·10^{-2} kg m^{-3}	1·10^{-5} kg m^{-3}	I, V	**0 20 132**	**VAL**
Épaisseur optique de chaque couche	À déterminer	À déterminer	I, V	**-**	**N**

VARIABLE [1)]	Portée efficace maximale [2)]	Résolution minimale [3)]	Méthode d'observation [4)]	BUFR/ CREX [5)]	Statut[5)]
Épaisseur optique du brouillard	À déterminer	À déterminer	I, V	-	**N**
Altitude de l'inversion	**0 – 1 000 m**	**10 m**	**I, V**	**0 20 093**	**VAL**
Couverture nuageuse	0 – 100%	1%	I, V	0 20 010	**OP**
Nébulosité	0 – 8/8	1/8	I, V	0 20 011	**OP**
PRÉCIPITATION					
Accumulation [7)]	0 – **1600 mm**	0,1 kg m^{-2}, 0,0001 m	T	0 13 011	**OP**
Épaisseur de neige fraîche	0 –1000 cm	0,001 m	T	**0 13 118**	**VAL**
Durée	Jusqu'à 86 400 s	60 s	T	0 26 020	**OP**
Diamètre des particules formant les précipitations [17)]	$1 \cdot 10^{-3}$ **– 0,25** m	$1 \cdot 10^{-3}$ m	I, V	**0 13 058** **0 20 066**	**OP**
Intensité – Donnée quantitative	0 – 2 000 mm h^{-1}	0,1 kg m^{-2} s^{-1}, 0,1 mm h^{-1}	I, V	**0 13 155**	**OP**
Type	Jusqu'à 30 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 021	**OP**
Vitesse d'accumulation de la glace	0 – 1 kg dm^{-2} h^{-1}	$1 \cdot 10^{-3}$ kg dm^{-2} h^{-1}	I, V	**0 13 114**	**VAL**
OBSCURCISSEMENTS					
Type d'obscurcissement	Jusqu'à 30 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 025	**OP**
Type d'hydrométéores	Jusqu'à 30 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 025	**OP**
Type de lithométéores	Jusqu'à 30 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 025	**OP**
Rayon des hydrométéores	$2 \cdot 10^{-5}$ – $32 \cdot 10^{-5}$ m	$2 \cdot 10^{-5}$ m	I, V	**0 20 133**	**VAL**
Coefficient d'atténuation	0 – 1 m^{-1}	**0,00001 m^{-1}**	I, V	**0 15 029**	**VAL**
Portée optique météorologique [10)]	1 – 100 000 m	1 m	I, V	**0 15 051**	**VAL**
Portée visuelle de piste	1 – 4 000 m	1 m	I, V	0 20 061	**OP**
Autre type de temps	Jusqu'à 18 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 023	**OP**
ÉCLAIRS					
Fréquence de décharge	0 – **4 500 000** h^{-1}	**1 h^{-1}**	I, V	**0 20 126**	**VAL**
Type de décharge (entre nuages, nuage-sol)	**3** types	Table de code BUFR	I, V	**0 20 023**	**OP**
Polarité de décharge des éclairs	**2 types**	Table de code BUFR	I, V	**0 20 119**	**VAL**
Énergie de décharge	À déterminer	À déterminer	I, V	-	**N**
Éclairs – direction par rapport à la station	0 – **$2 \cdot 10^{-5}$** m	10^{-3} m	I, V	**0 20 127**	**VAL**
Éclairs – direction par rapport à la station	1° – 360°	1 degré	I, V	**0 20 128**	**VAL**
OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES ET MARITIMES					
Débit – cours d'eau	0 – $2,5 \cdot 10^{5}$ m^3 s^{-1}	0,1 m^3 s^{-1}	I, V	**0 23 040**	**VAL**
Débit – eaux souterraines	0 – 50 m^3 s^{-1}	0,001 m^3 s^{-1}	I, V	**0 23 041**	**VAL**
Niveau de la nappe	0 – 1 800 m	0,01 m	I, V	**0 13 074**	**VAL**
Température à la surface de la glace [14)]	-80 °C – +0 °C	0,5 K	I, V	**0 12 132**	**VAL**
Épaisseur de glace – cours d'eau, lac [15)]	0 – 50 m	0,01 m	I, V	**0 08 029** **0 13 115**	**VAL**
Épaisseur de glace – glacier, mer [15)]	0 – 4 270 m	1 m	I, V	**0 08 029** **0 13 115**	**VAL**
Épaisseur de glace [18)]	0 – 3 m	0,015 m	T	**2 01 133** **2 02 129** 0 20 031 **2 02 000** **2 01 000**	**OP**
Niveau d'eau	0 – 100 m	0,01 m	I, V	0 13 071 0 13 072	**OP** **OP**
Hauteur des vagues	0 – 50 m	0,1 m	V	0 22 021	**OP**
Période des vagues [18)]	0 – 100 s	1 s	V	**2 01 129** 0 22 011 **2 01 000**	**OP**

VARIABLE [1]	Portée efficace maximale [2]	Résolution minimale [3]	Méthode d'observation [4]	BUFR/ CREX [5]	Statut[5]
Direction des vagues	0 [13]; **1** – 360 degré	1 degré	V	0 22 001	**OP**
Densité énergétique des vagues, spectre unidimensionnel [18]	0 – $5x10^5$ m^2Hz^{-1}	10^{-3} m^2Hz^{-1}	V, T	**2 01 135** 0 22 069 **2 01 000**	**OP**
Densité énergétique des vagues, spectre bidimensionnel [18]	0 – $5x10^5$ m^2Hz^{-1}	10^{-3} m^2Hz^{-1}	V, T	**2 01 135** 0 22 069 **2 01 000**	**OP**
Salinité **pratique** [18]	0 – 400 psu [12]	10^{-3}psu	I, V	**2 01 130** 0 22 064 **2 01 000**	**OP**
Conductivité **de l'eau** [18]	0 – 600 S m^{-1}	10^{-6} S m^{-1}	I, V	**2 01 132** 0 22 066 **2 01 000**	**OP**
Pression de l'eau [18] [19]	0 – $11x10^7$ Pa	100 Pa	I, V	**2 07 001** 0 22 065 **2 07 000**	**OP**
Masse de glace	0 – 50 kg m^{-1}	0,5 kg m^{-1} (sur tige de 32 mm)	T	**0 20 135**	**VAL**
Masse volumique de la neige (teneur en eau liquide)	100 – 700 kg m^{-3}	1 kg m^{-3}	T	**0 13 117**	**VAL**
Hauteur de marée par rapport aux zéros hydrographiques locaux [18]	-10 – +30 m	0,001 m	I, V	**2 01 129** 0 22 038 **2 01 000**	**OP**
Hauteur de marée par rapport aux zéros terrestres nationaux [18]	-10 – +30 m	0,001 m	I, V	**2 01 129** 0 22 037 **2 01 000**	**OP**
Hauteur de marée résiduelle météorologique (raz de marée ou décalage) [18] [20]	-10 – +16m	0,001 m	I, V	0 22 040	**OP**
Courant océanique – direction	0 [13]; 1° – 360°	1°	I, V	0 22 004 or 0 22 005	**OP**
Courant océanique – vitesse	0 – 10 m s^{-1}	0,01 m s^{-1}	I, V	0 22 031 or 0 22 032	**OP**
AUTRES VARIABLES DE SURFACE					
Conditions de piste	Jusqu'à 10 types	Table de code BUFR	I, V	**0 20 085**	**OP**
Efficacité du freinage/coefficient de frottement	Jusqu'à 7 types	Table de code BUFR	I, V	**0 20 089**	**OP**
État du sol	Jusqu'à 30 types	Table de code BUFR	I, V	0 20 062	**OP**
Indicateur de surface	Jusqu'à 15 types	Table de code BUFR	I, V	0 08 010	**OP**
Hauteur de la couche de neige	0 – 25 m	0,01 m	T	0 13 013	**OP**
AUTRES					
Débit de dose de rayonnement gamma [12]	1 – 10^{-3} nSv h^{-1}	**0,1** nSv h^{-1}	I, T	**0 24 014**	**VAL**
Catégories de stabilité	Jusqu'à 9 types	Table de code BUFR	I, V	0 13 041	**OP**

Notes:

1. Désignation de la variable, selon le vocabulaire et le Règlement technique de l'OMM.
2. Fourchette maximale de la capacité de mesure, en unités SI.
3. Résolution minimale – Une résolution plus faible n'est pas admise.
4. Mode d'observation – Types de données transmises:

   I: Observations instantanées – Valeur sur une minute (selon la définition donnée dans la Publication OMM-N° 8, **Appendice VI.2**);

   V: Variabilité – Moyenne, écart type, maximum, minimum, amplitude, médiane, etc. des échantillons, selon la variable météorologique mesurée;

   T: Total – Valeur cumulée au cours d'une période définie; la période maximale est de 24 heures pour tous les paramètres, excepté pour le rayonnement (maximum 1 heure) (voir l'exception à la note 6) et pour l'accumulation de précipitation (maximum 6 heures). **Le descripteur d'élément est précédé d'un descripteur de période 0 04 024 (en heures) or 0 04 025 (en minutes)**.

A: Valeur moyenne.

5. **Les descripteurs BUFR/CREX pour la représentation des variables énumérées;**

   OP: Les descripteurs opérationnels de la Table B du code BUFR/CREX, Version numéro 14 et versions ultérieures.

   VAL: Les descripteurs qui sont devenus opérationnels le 2 mai 2012 (Table B du code BUFR/CREX. Version numéro 18).

   N: Exigences à déterminer.

6. Les quantités d'énergie rayonnante sont données sur une période de 24 heures.
7. **Équivalent en eau liquide**. Intervalle Maximal: 6 heures.
8. Définition du rayonnement UV-B donnée dans la Publication OMM-N° 8 (Chapitre du Volume I consacré au rayonnement). **Le descripteur 0 14 072 (Rayonnement ultraviolet global) a été recommandé pour validation en septembre 2008, et révisé en juillet 2010.**
9. Les variables touchant l'humidité (par exemple point de rosée), exprimées sur l'échelle de température sont rassemblées sous la rubrique Température.
10. Portée optique météorologique liée uniquement au «coefficient d'atténuation», σ, par POM = -ln(5 %)/σ
11. Direction signifiant 0 (zéro) si la vitesse = 0.
12. **La salinité absolue ($kg.kg^{-1}$) est actuellement utilisée pour les applications océaniques (IOC Res XXV-7). Toutefois, la salinité transmise aux centres nationaux de données océanographiques (CNDO) reste les unités de salinité pratique (psu). L'eau des océans renferme à peu près 3,5 % (35 psu) de sel. Le lac Assal à Djibouti est la masse d'eau la plus saline au monde, avec une concentration de 34,8 % (348 psu).**
13. Calme.
14. **Les données de température représentées par 0 12 101, 0 12 103, 0 12 113, 0 12 120, 0 12 130, 0 12 131 et 0 12 132 seront transmises avec précision au centième de degré même si elles sont mesurées avec une précision au dixième de degré. Cette exigence se base sur le fait que la conversion de l'échelle de Kelvin à l'échelle Celsius a souvent entraîné une distorsion des valeurs de données. La température T (en degrés Celsius) doit être convertie en température T (en degrés Kelvin) en utilisant l'équation: T = t + 273.15.**
15. **L'épaisseur de la glace (0 13 115) est précédée du descripteur 0 08 029 (type de surface) indiquant une des valeurs suivantes: 11, 12, 13 ou 14, qui correspond respectivement à: cours d'eau, lac, mer ou glacier.**
16. **Si l'UNITÉ est spécifiée comme «Table du code BUFR», le descripteur BUFR ne peut pas être proposé sans que le contenu de la table ne soit disponible.**
17. **0 13 058 (la taille de l'élément de précipitations) est capable d'exprimer la taille d'un élément de précipitation, en dehors de la grêle. La taille des grêlons est représentée par 0 20 066.**
18. **Ces exigences étant notées, il convient de noter que les descripteurs choisis sont adaptés à des conditions normales de fonctionnement et doivent être combinés avec des descripteurs d'opérations appropriées pour permettre la représentation des valeurs extrêmes ou la haute précision demandée.**
19. **Il est recommandé d'utiliser l'opérateur 2 07 Y avec la pression de l'eau 0 22 065 (Pa, -3, 0, 17), si les données sont produites en BUFR, Édition 4. Le même résultat, c'est à dire le changement en (Pa, -2, 0, 21) serait obtenu par l'utilisation combinée des opérateurs moins sophistiqués 201Y et 202Y:**

    2 01 132
    2 02 129
    0 22 065 Valeur transmise de la « Pression de l'eau »
    2 02 000
    2 01 000

20. **La séquence suivante doit être utilisée pour modifier le champ de données et la valeur de référence de 0 22 040 (m, 3, -5000, 14) à (m, 3, -10000, 15):**

    2 01 129
    2 03 015
    0 22 040 Nouvelle valeur de référence = -10000
    2 03 255
    0 22 040 Valeur transmise de la « Hauteur résiduelle météorologique de la marée »
    2 01 000
    2 03 000

21. **Le descripteur 0 24 014 (débit de dose de rayonnement gamma) permet d'indiquer la valeur de cet élément dans des conditions normales et non pas en cas d'accident nucléaire.**

22. Rayonnement photosynthétiquement actif (RPA). Différentes formes de flux d'énergie électromagnétique dans la gamme de longueur d'ondes 400 – 700 nm, soit comme des spectres intégrés soit en utilisant des fonctions de pondération différentes. Par exemple convertis au flux photosynthétique de photons (PPF) en quanta par seconde et par mètre carré, ou mole de quanta par seconde et par mètre carré ou microeinsteins par seconde et par mètre carré. La conversion approximative est de 1 J m^{-2} s^{-1} équivalent à 5 µE m^{-2} s^{-1} basée sur une longueur d'onde moyenne de 550 nm.

Recommandation 3 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION* (OMM-N° 544), VOLUME I

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Le rapport final de la septième réunion de l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites (Genève, 17-19 avril 2012),

2) Le rapport final de la septième session de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés (Genève, 18-22 juin 2012),

Considérant qu'il est nécessaire de procéder régulièrement à des mises à jour du *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544),

Recommande que la partie IV – Sous-système spatial, du volume I du *Manuel du Système mondial d'observation*, soit remplacée par le texte qui figure à l'annexe de la présente recommandation.

Annexe de la recommandation 3 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION* (OMM-N° 544), VOLUME I, PARTIE IV – SOUS-SYSTÈME SPATIAL

1. COMPOSITION DU SOUS-SYSTÈME

Les principaux éléments du sous-système spatial sont:

a) Le segment spatial d'observation de la Terre:

i) Satellites opérationnels en orbite terrestre géostationnaire (GEO);

ii) Satellites opérationnels héliosynchrones en orbite basse (LEO);

iii) Autres satellites ou instruments en orbites appropriées;

iv) Satellites exploités pour la recherche-développement;

b) Système d'interétalonnage spatial;

c) Segment au sol pour la réception, diffusion et gestion des données;

d) Segment utilisateur.

Notes:

1. Les informations sur les caractéristiques et capacités détaillées des systèmes actuels et prévus des satellites d'observation de l'environnement du SMO figurent dans la base de données sur les capacités d'observation spatiale, qui est disponible en ligne: http://www.wmo.int/oscar.

2. Les informations sur les principes de télédétection depuis l'espace et sur la dérivation des variables géophysiques des mesures spatiales figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), Partie IV.

2. MISE EN OEUVRE DU SOUS-SYSTÈME

2.1 Dispositions générales

2.1.1 Les besoins: Les exploitants de satellites d'observation de l'environnement doivent répondre, dans la mesure du possible, aux besoins en termes d'incertitude, de fréquence, de résolution temporelle et spatiale et de couverture du SMO tels que définis dans le processus d'étude continue des besoins décrit à la Partie II de ce Manuel et enregistrées dans la base de données en ligne des besoins: http://www.wmo.int/oscar.

2.1.2 La coordination technique: Les Membres qui exploitent des satellites devraient rechercher la plus grande compatibilité possible entre les différents systèmes, en suivant les pratiques recommandées du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques, et devraient publier les caractéristiques techniques de leurs instruments, de leurs systèmes de traitement des données et de leurs transmissions ainsi que les programmes des transmissions qu'ils assurent.

2.1.3 La Continuité: Une période suffisante d'exploitation en parallèle des anciens et des nouveaux systèmes de satellites devrait être prévue pour déterminer les écarts de mesure entre satellites et préserver l'homogénéité et la cohérence des séries chronologiques de données d'observation, à moins que des normes de transfert fiables ne soient disponibles.

2.1.4 Plans de secours: Les exploitants de satellites, collaborant ou non sous les auspices du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS), devraient veiller à la continuité des opérations et des services de diffusion et de distribution des données des satellites opérationnels au sein du sous-système.

2.1.5 Plates-formes de collecte des données (PCD):

a) Les Membres qui assurent l'exploitation de satellites ayant la capacité de recevoir des données émanant des plates-formes de collecte de données devraient disposer en permanence d'un mécanisme de coordination technique et opérationnelle, sous les auspices du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS), de manière à assurer la compatibilité des systèmes;

b) Un certain nombre de canaux internationaux de PCD devraient être identiques sur tous les satellites géostationnaires afin de permettre aux plates-formes mobiles de passer facilement d'une empreinte a l'autre;

c) Les exploitants de satellites devraient publier les caractéristiques techniques détaillées et les procédures d'exploitation du satellite relatives à la mission de collecte des données, ainsi que les procédures de réception et d'homologation des dispositifs annexes.

2.2 Satellites opérationnels sur orbite géostationnaire

2.2.1 Missions

Ces satellites devraient accomplir les missions suivantes:

a) Fourniture d'images dans le spectre visible et l'infrarouge;

b) Sondages dans l'infrarouge;

c) Cartographie de la foudre;

d) Collecte de données depuis les systèmes d'observation *in situ*;

e) Surveillance de l'environnement spatial;

f) Ils doivent être dotés d'autres dispositifs selon les besoins, tels que l'observation à large bande dans le spectre du visible et de l'infrarouge (pour l'estimation du bilan radiatif de la Terre), le sondage UV à haute résolution spectrale (pour la composition atmosphérique), l'imagerie à haute résolution spectrale dans le spectre du visible et de l'infrarouge (pour la couleur des océans), et la surveillance du rayonnement solaire.

2.2.2 La constellation de satellites en orbite géostationnaire devraient fournir des images plein-disque toutes les 15 minutes, et sur tout le champ de vision compris entre 60° S et 60° N, ce qui veut dire au mois six satellites géostationnaires opérationnels situés à des longitudes équidistantes, tout en maintenant une certaine redondance en orbite. À la demande, un dispositif de balayage rapide devrait être mis en œuvre lorsque cela est possible.

2.2.3 Pour la mission d'imagerie, le taux de disponibilité de données rectifiées et étalonnées devrait être de 99 pour cent. Les plans de secours, impliquant l'utilisation de satellites de réserve et le lancement rapide de systèmes de remplacement, devraient être mis en place en vue d'assurer la continuité.

2.3 Satellites opérationnels héliosynchrones en orbite basse

2.3.1 Missions

Les satellites doivent être dotés des dispositifs suivants sur plusieurs plans orbitaux:

a) Fourniture d'images dans le spectre visible et l'infrarouge;

b) Sondages dans l'infrarouge;

c) Imagerie micro-ondes;

d) Sondage par micro-ondes;

e) Diffusiométrie (pour les vents à la surface des océans);

f) Altimétrie radar (pour la topographie de la surface océanique);

g) Sondage par radio-occultation;

h) Radiométrie à large bande dans le spectre du visible et de l'infrarouge pour l'estimation du bilan radiatif de la terre;

i) Sondage passif des UV (pour la mesure de la composition de l'atmosphère);

j) Surveillance de l'environnement spatial, y compris la détection de particules et la mesure du champ magnétique;

k) Surveillance du rayonnement solaire;

l) Collecte de données depuis les systèmes d'observation *in-situ*;

m) Diffusion directe;

n) D'autres dispositifs, si nécessaire.

2.3.2 La configuration orbitale des satellites en orbites héliosynchrones devrait permettre d'assurer une couverture totale pour l'imagerie visible, infrarouge et pour le sondage infrarouge et par micro-ondes, ce qui représente la principale mission de la météorologie, au moins six fois par jour, avec un échantillonnage temporel régulier. Il faudra pour cela des satellites héliosynchrones exploités le long de trois plans orbitaux: une orbite du matin avec heure de passage au-dessus de l'Équateur vers 9 h 30 LST, une orbite de l'après-midi avec heure de passage au-dessus de l'Équateur vers 13 h 30 LST, et une orbite de début de matinée avec heure de passage au-dessus de l'Équateur vers 17 h 30 LST. Il devrait y avoir au moins un satellite opérationnel sur chacun de ces plans, avec une redondance pour les orbites du matin et de l'après-midi.

2.3.3 Au moins deux de ces satellites, l'un le matin et l'autre l'après-midi, devraient effectuer un sondage dans l'infrarouge avec un capteur hyperspectral.

2.3.4 Au moins deux de ces satellites, l'un le matin et l'autre l'après-midi, devraient être équipés de récepteurs de radio-occultation.

2.3.5 Au moins deux satellites, sur des orbites nettement séparés, devraient être équipés de scatteromètres pour mesurer le vent.

2.3.6 Au moins deux satellites, l'un le matin et l'un l'après-midi, devraient effectuer une surveillance du rayonnement visible et infrarouge à large bande.

2.3.7 Au moins deux satellites héliosynchrones, sur des orbites nettement séparés, devraient être équipés d'altimètres pour la surveillance de la topographie de la surface océanique.

2.3.8 Les données fournies par ces satellites devraient offrir une couverture mondiale, ne comporter aucune lacune (orbites aveugles) et être communiquées aux utilisateurs en temps voulu.

2.3.9 La constellation doit être conçue pour atteindre un niveau élevé de fiabilité, permettant la fourniture de données-images et de données de sondage à partir d'au moins trois plans en orbite polaire, sur l'orbite du matin, sur l'orbite de l'après-midi, et sur l'orbite de début de matinée, dans pas moins de 99 pour cent des cas. Cela signifie que le système devrait comporter un segment terrien, des instruments et des satellites de secours, et prévoir le lancement rapide de satellites de remplacement ou des satellites de réserve sur l'orbite du matin et de celle de l'après-midi.

2.4 Autres satellites opérationnels en orbites basses

2.4.1 Missions

Ces satellites devraient accomplir les missions suivantes:

a) Altimétrie radar de haute précision (pour la topographie de la surface océanique);

b) Sondage par radio-occultation à partir d'orbites non héliosynchrones;

c) Surveillance de l'irradiation solaire totale;

d) Imagerie infrarouge avec double angle de visée (pour fournir des mesures très précises de température de la mer en surface);

e) Imageur visible et proche infrarouge de bande étroite pour la surveillance de la couleur des océans, de la végétation et de l'aérosol;

f) Imagerie multispectrale à haute résolution spatiale dans le visible et l'infrarouge.

2.4.2 Une mission d'altimétrie, en orbite inclinée de haute précision devrait compléter les deux missions altimétriques en orbites héliosynchrones pour construire une constellation fiable pour la topographie de la surface de l'océan.

2.4.3 Une constellation de satellites dotés de capteurs à occultation radio aux orbites voulues devrait compléter les missions de radio-occultation en orbites héliosynchrones.

2.4.4 Au moins un satellite devrait effectuer une surveillance du rayonnement solaire direct, en prévoyant des dispositions pour une redondance entre les missions consécutives si nécessaire pour assurer la continuité des mesures.

2.4.5 Un satellite héliosynchrone devrait être conservé sur l'orbite du matin avec une imagerie infrarouge de haute précision pour fournir des mesures de référence de la température de la surface de la mer.

2.4.6 Il faudra prévoir la continuité pour au moins un imageur visible et proche infrarouge de bande étroite en orbite héliosynchrone du matin pour la surveillance de la couleur des océans, de la végétation et de l'aérosol.

2.4.7 Plusieurs satellites héliosynchrones sur l'orbite du matin devraient être équipés d'imageurs multispectraux de haute résolution (10-m class) dans le visible/et l'infrarouge pour construire une constellation qui assure une couverture suffisante de la surface de la terre.

2.5 Satellites de recherche et de développement

2.5.1 Objectifs: le principal objectif des satellites de recherche et de développement est:

a) De soutenir les études scientifiques sur les processus atmosphériques, océaniques, et autres processus environnementaux;

b) D'expérimenter ou de démontrer de nouveaux capteurs, systèmes satellitaires, capteurs ou systèmes améliorés pour la préparation aux nouvelles générations en vue de répondre aux besoins en matière d'observation de l'OMM.

2.5.2 Missions: Des capacités d'observation devraient être fournies pour permettre par exemple ce qui suit:

a) L'observation des paramètres nécessaires pour comprendre et modéliser le cycle de l'eau, le cycle du carbone, le bilan énergétique et les processus chimiques de l'atmosphère;

b) Des instruments exploratoires pour de futures missions d'exploitation devraient comprendre par exemple: des radars de précipitation, des systèmes lidars Doppler, des radiomètres à basses hyperfréquences, des imageurs et sondeurs géostationnaires en hyperfréquences, des imageurs géostationnaires à bande étroite dans le visible et le proche infrarouge, des capteurs gravimétriques, et des missions d'imagerie sur satellites à orbite très elliptique et à forte inclinaison.

2.5.3 Bien que ni la continuité de service à long terme, ni une politique de remplacement fiable ne sont assurées, les satellites de recherche et de développement fournissent également, dans de nombreux cas, des informations de grande valeur pour les besoins de l'exploitation. À cet effet, et afin de promouvoir l'utilisation précoce de nouveaux types de données dans un environnement opérationnel, des dispositions devraient être prises si nécessaire pour permettre la disponibilité des données en temps quasi réel.

2.6 Système d'interétalonnage

2.6.1 Les exploitants de satellites d'observation de l'environnement devraient étalonner de manière rigoureuse les instruments – en particulier pour ce qui concerne la confirmation de la luminance énergétique au moyen d'une échelle internationale de luminance fournie par un institut national de métrologie – et décrire en détail leurs caractéristiques avant leur mise sur orbite.

2.6.2 Après le lancement, tous les instruments passifs doivent être interétalonnés de manière régulière par rapport à des instruments de référence ou des cibles d'étalonnage, en utilisant des méthodes établies et documentées.

2.6.3 Les satellites avec au moins un instrument de grande qualité dans l'infrarouge hyperspectral doivent être conservés en orbite basse pour fournir des mesures de référence pour l'interétalonnage d'instruments infrarouges opérationnels, respectivement en orbite géostationnaire et en orbite basse. Il faudrait tirer profit de la coïncidence de mesures satellitaires pour procéder à l'étalonnage d'instruments.

2.6.4 Une gamme de cibles d'étalonnage basé au sol doit être maintenue avec une caractérisation précise, en vue de soutenir des opérations régulières d'étalonnage dans le canal visible.

2.7 Segments au sol correspondants

2.7.1 Les Membres qui exploitent des satellites d'observation de l'environnement devraient mettre les données fournies par ces satellites à la disposition des autres membres, par l'intermédiaire du Système d'information de l'OMM (SIO) conformément aux pratiques de gestion des données du SIO, et communiquer aux Membres les moyens de les obtenir, via des articles dans des catalogues et des métadonnées permettant leur utilisation de manière utile.

2.7.2 Les installations de réception et de traitement des données devraient prévoir la réception des données par télédétection et des données des plates-formes de collecte de données provenant des satellites opérationnels, ainsi que le traitement des informations obtenues par l'observation de l'environnement, et contrôlées sur le plan de la qualité, en vue de leur distribution en temps quasi réel.

2.7.3 Les archives des données obtenues par satellite devraient comprendre des données de niveau 1B, ainsi que toutes les métadonnées pertinentes relatives au lieu, à l'orbite, et aux procédures d'étalonnage utilisées. Le système d'archivage doit être en mesure de fournir un accès en ligne au catalogue des archives avec une fonction de navigation, et une description des formats de données, et devrait permettre aux utilisateurs de télécharger des données.

2.7.4 Diffusion des données

Tous les satellites opérationnels d'observation de l'environnement devraient permettre de diffuser presque instantanément un ensemble de données, selon les besoins des Membres, soit par une transmission directe des données soit par une retransmission via des satellites de télécommunication.

2.7.5 En particulier, les satellites opérationnels héliosynchrones qui assurent la principale mission d'imagerie et de sondage météorologique doivent être dotés d'une capacité de diffusion directe comme suit:

a) Les fréquences, les modulations et les formats utilisés pour les diffusions directes devraient être tels qu'un utilisateur puisse acquérir des données de l'un ou l'autre de ces satellites avec une seule antenne et un seul système de traitement des signaux. Dans la mesure du possible, les bandes de fréquences allouées aux satellites météorologiques devraient être utilisées;

b) La diffusion directe devrait être assurée par un système à haut débit, c'est le cas du système de transmission des images à haute résolution (HRPT), sous sa forme actuelle ou future, qui permet de fournir aux centres météorologiques toutes les données requises pour la prévision immédiate et la prévision numérique du temps, ainsi que pour d'autres applications en temps réel;

c) Si possible, un système à faible débit doit également être assuré, c'est le cas des services LRPT (transmission des images a faible débit), pour transmettre des données

essentielles aux utilisateurs qui disposent d'une faible connectivité ou aux petites stations de réception.

2.7.6 La rediffusion via des satellites[1] de télécommunication devraient compléter les services de diffusion directe pour permettre un accès à des flux intégrés de données et notamment de données provenant de différents satellites, de données non satellitaires et de produits géophysiques.

2.7.7 Gestion des données

Il est essentiel de conserver à long terme les relevés de données brutes et les données auxiliaires nécessaires pour leur étalonnage, le nouveau traitement de ces données comme il se doit, ainsi que toutes les informations nécessaires sur leur traçabilité en vue d'assurer la production régulière de relevés de données climatologiques fondamentales. Ceux qui exploitent des satellites d'observation de l'environnement devraient fournir une description complète de toutes les mesures prises pour l'obtention de produits satellitaires, y compris les algorithmes utilisés, les jeux de données satellitaires spécifiques utilisés, ainsi que les caractéristiques et les résultats des activités de validation.

2.8 Segment utilisateur

2.8.1 Les stations d'utilisateurs

2.8.1.1 Tous les Membres devraient s'efforcer de mettre en place, et de conserver sur leur territoire, au moins un système permettant de recevoir des données numériques provenant d'une constellation de satellites opérationnels en orbite polaire et géostationnaires. Il s'agirait soit d'un récepteur d'un service de rediffusion transmettant les informations requises de manière intégrée, soit d'une combinaison de stations à réception directe.

2.8.1.2 Les Membres qui souhaitent obtenir des données provenant de satellites de recherche-développement devront télécharger ces données des serveurs appropriés ou installer un service de rediffusion qui transmette les informations requises ou installer une station de réception directe, si le satellite de recherche-développement est équipé pour la diffusion directe.

2.8.1.3 Les plates-formes de collecte de données: afin que le SMO puisse être développé en fonction des possibilités offertes par les satellites d'observation de l'environnement pour le rassemblement et la retransmission des données, les Membres devraient mettre en place des plates-formes fixes ou mobiles de collecte des données, plus particulièrement pour obtenir des informations sur les zones on les données sont rares.

2.8.2 Enseignement et formation professionnelle

2.8.2.1 Centres d'excellence

Un soutien doit être apporté en vue de former les instructeurs en ce qui concerne l'utilisation des données et moyens satellitaires dans des centres régionaux de formation professionnelle (CRFP) ou dans d'autres instituts de formation remplissant les fonctions de centres d'excellence dans le domaine de la météorologie satellitaire afin de créer des pôles de croissance régionaux.

2.8.2.2 Stratégie en matière de formation professionnelle

Les exploitants de satellites d'observation de l'environnement devraient faire porter principalement leur aide, dans la mesure du possible, sur un ou plusieurs des CRFP de la zone qu'ils desservent et alimenter la bibliothèque du Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation dans le domaine de la météorologie satellitale. Cette stratégie vise à améliorer systématiquement

[1] Anciennement dénommée «méthodes perfectionnées de diffusion», cette technique utilise généralement la norme DVB (radiodiffusion vidéonumérique) ou une norme plus récente.

l'utilisation des données satellitaires pour les besoins de la météorologie, de l'hydrologie opérationnelle, et des applications climatologiques, en particulier dans les pays en développement.

2.8.2.3 Préparation des utilisateurs aux nouveaux systèmes

Pour un passage en douceur aux nouvelles capacités satellitaires, des dispositions devraient être prises pour la préparation des utilisateurs grâce à leur formation et orientation en vue de la mise à niveau des équipements de réception, des logiciels de traitement, des informations et des instruments pour faciliter l'élaboration et l'expérimentation d'applications. Outre d'appuyer le travail du Laboratoire virtuel (VLab), les Membres devraient, si nécessaire, exploiter les partenariats avec des organismes qui dispensent un enseignement et une formation professionnelle sur les applications des satellites d'observation de l'environnement, en fonction de leurs besoins.

2.8.3 Resserrement des liens entre utilisateurs et fournisseurs

Pour parvenir à une utilisation optimale des données de satellite, un resserrement des liens entre utilisateurs et fournisseurs s'avère indispensable, en particulier au niveau régional. À cet effet, chaque conseil régional est incité à suivre systématiquement la procédure visant à recenser les besoins des Régions en matière d'accès et d'échange de données satellitaires.

3. OBSERVATIONS DEPUIS L'ESPACE

3.1 Variables observées

Les systèmes satellitaires devraient fournir des données quantitatives et des informations qualitatives permettant, soit par eux-mêmes, soit conjointement avec les systèmes d'observation basés à la surface, de déterminer:

a) Les champs de la température et de l'humidité de l'atmosphère en trois dimensions;

b) La température de surface de la mer et la température de Pair à la surface des terres;

c) Les champs de vent à la surface et en altitude;

d) La nébulosité, le genre des nuages, la hauteur et la température de leur sommet et leur teneur en eau;

e) Bilan radiatif;

f) Les précipitations;

g) La détection de la foudre;

h) La concentration d'ozone (colonne totale et profil vertical);

i) Les gaz à effet de serre;

j) La concentration et les propriétés d'aérosols;

k) La surveillance des nuages de cendres volcaniques;

l) La caractérisation de la végétation;

m) La surveillance des inondations et des incendies de forêt;

n) La couverture de neige ou de glace;

o) La couleur des océans;

p) La hauteur, la direction et les spectres des vagues;

q) Le niveau de la mer et les courants de surface;

r) Le suivi des glaces des mers;

s) L'activité solaire;

t) L'environnement spatial (champs électriques et magnétiques, flux de particules, teneur en électrons).

Notes:

1. Les informations sur les principes d'observation de la Terre depuis l'espace et sur les différents types d'instruments satellitaires figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques*, Partie IV.

2. La base de données de l'OMM sur les capacités d'observation depuis l'espace fournit des indications sur les principaux instruments qui permettent de mesurer chaque variable spécifique observable depuis l'espace, ainsi que sur la performance potentielle de chaque technique d'instrument pour les variables concernées.

Recommandation 4 (CSB-15)

MESURES EN VUE D'ÉVITER TOUTE LACUNE DANS LES SYSTÈMES D'OBSERVATION PAR SATELLITE

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant l'importance cruciale des observations depuis l'espace, sources essentielles de données pour la prévision numérique du temps, qui jouent un rôle unique pour la surveillance du climat mondial,

Considérant:

1) Qu'en l'absence d'un plan de suivi du Programme des satellites météorologiques de défense actuel, un manque de missions d'imagerie et de sondage sur orbite du début de matinée est à prévoir d'ici 2020,

2) Que le besoin en matière de sondage dans l'infrarouge hyperspectral sur orbite géostationnaire ne pourra être pris en compte sur toutes les positions géostationnaires au cours de la prochaine décennie selon les projets actuels, mais que la possibilité de mettre en œuvre cette capacité à travers des moyens alternatifs, y compris par des satellites autonomes, peut être explorée,

3) L'absence de suivi opérationnel de la mission radar prévue pour mesurer les précipitations à l'échelle du globe, laquelle est appelée à jouer un rôle important pour la surveillance du climat mondial, l'hydrologie opérationnelle et le suivi des cyclones tropicaux, dans le prolongement de la mission de mesure des pluies tropicales menée avec succès depuis plus de 14 ans,

4) Que la continuité sur le long terme des mesures de rayonnement ascendant au sommet de l'atmosphère n'est pas prévue sur l'orbite de l'après-midi après la première mission du système à satellites JPSS (*Joint Polar Satellite System*),

5) L'absence de projet à long-terme pour la surveillance de l'ozone stratosphérique et des gaz à effet de serre par limbosondeurs,

Exhorte les Membres à prendre des initiatives et à élaborer des plans pour combler ces lacunes;

Recommande que le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques continue de suivre les projets avec l'aide de l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites relevant de la Commission et de coordonner les efforts en vue de la mise en place d'un système d'observation par satellite global, fiable et optimisé.

Recommandation 5 (CSB-15)

PROCÉDURE VISANT À RECENSER LES BESOINS DES RÉGIONS EN MATIÈRE D'ACCÈS AUX DONNÉES SATELLITAIRES ET D'ÉCHANGE DE CES DONNÉES

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Les défis de l'accès aux données satellitaires à la lumière de l'augmentation spectaculaire attendue du volume des données et produits satellitaires disponibles au cours des 5-10 prochaines années, alors que les enquêtes auprès des utilisateurs montrent que l'accès effectif reste souvent bien en deçà des attentes,

2) La diversité régionale des besoins et capacités des différents types d'utilisateurs, nécessitant différentes solutions d'accès aux données (par exemple, à haut débit ou à faible débit),

3) Que le Seizième Congrès météorologique mondial a encouragé la Commission à envisager, entre autres priorités, de «définir les besoins en matière de données et organiser le dialogue entre les utilisateurs et les fournisseurs de données» (*Rapport final abrégé et résolutions du Seizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 1077), paragraphe 3.7.6 du résumé général),

4) Les conclusions de la session extraordinaire 2010 de la Commission, selon lesquelles «Vu les résultats positifs de l'atelier CR III/CR IV sur les besoins en données satellitaires, la Commission a préconisé l'organisation d'activités analogues dans d'autres Régions où l'accès auxdites données est un facteur limitatif» (*Rapport final abrégé, résolutions et recommandations de la session extraordinaire (2010) de la Commission des systèmes de base* (OMM-N° 1070), paragraphe 4.2.25 du résumé général),

5) L'importance de conserver une liste documentée des besoins en matière d'accès aux données des satellites actuels et d'échange de ces données pour chacune des Régions de l'OMM,

Considérant:

1) Que l'Équipe spéciale pour les besoins en données de satellite mise en place dans les Régions III (Amérique du Sud) et IV (Amérique du Nord, Amérique centrale et Caraïbes), qui a bénéficié du soutien de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA) et de l'Institut national brésilien de recherches spatiales (INPE) pour définir et recenser les besoins en données satellitaires, a réussi à renforcer le partenariat entre les utilisateurs et les fournisseurs de données dans ces Régions,

2) Que le Groupe d'experts du Conseil régional I (Afrique) sur la diffusion des données, mis en place par l'OMM et l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT), s'appuyant sur le Forum des usagers d'EUTMETSAT en

Afrique, s'est révélé être un mécanisme efficace pour conseiller EUMETSAT sur la manière d'ajuster le contenu des données diffusées par EUMETCast afin de mieux répondre aux besoins des utilisateurs des pays de la Région,

3) Que le projet pilote du Conseil régional II (Asie) pour la mise en place d'un soutien aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux en matière de données et de produits satellitaires et de formation dans le domaine des satellites, a fait ressortir la nécessité d'examiner les besoins prioritaires en matière de données et de produits qui répondent au mieux aux besoins des utilisateurs des pays de la Région,

4) Que les forums existants qui visent à définir les besoins en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données, tels que ceux qui concernent l'échange et l'exploitation de données de satellites en Asie et dans le Pacifique (APSDEU) et l'échange de données de satellites en Amérique du Nord et en Europe (NAEDEX), veillent tout particulièrement à répondre aux besoins en matière de données pour la prévision numérique du temps,

5) Qu'une approche commune pour définir ces besoins faciliterait leur prise en compte dans le cadre du Service mondial intégré de diffusion de données, qui fait partie du Service d'information de l'OMM,

6) Qu'une procédure établie sur la base des pratiques susmentionnées pourrait servir de modèle pour définir les besoins régionaux concernant d'autres types de données dans le cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM,

Recommande que la procédure visant à recenser les besoins régionaux en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données qui figure en annexe de la présente recommandation soit adoptée comme modèle dans toutes les Régions;

Demande au Secrétaire général:

1) De communiquer la procédure à tous les présidents des conseils régionaux, en les encourageant à la mettre en œuvre par l'intermédiaire des groupes de travail régionaux, en collaboration avec le Programme spatial de l'OMM, avec indication de la possibilité d'un soutien potentiel;

2) De communiquer la procédure à tous les membres du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques, en les encourageant à l'utiliser au niveau régional, avec demande de soutien des groupes de travail régionaux.

Annexe de la recommandation 5 (CSB-15)

PROCÉDURE VISANT À RECENSER LES BESOINS DES RÉGIONS EN MATIÈRE D'ACCÈS AUX DONNÉES SATELLITAIRES ET D'ÉCHANGE DE CES DONNÉES

Préambule

La définition d'une série de besoins en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données dans chacune des Régions de l'OMM requiert des interactions entre les fournisseurs de données, les producteurs de satellites, les utilisateurs de données, en coopération avec les parties prenantes et les utilisateurs finals. Le meilleur moyen d'y parvenir suppose que le processus soit coordonné au sein du cadre de l'OMM, et que des directives claires soient définies, en s'appuyant sur les expériences et leçons tirées des initiatives pilotes.

La présente procédure est proposée pour définir un ensemble de besoins en matière de données satellitaires qui reflètent les besoins d'une région déterminée dans les domaines de compétence de l'OMM au titre de ses programmes et des programmes qu'elle coparraine[1].

Les besoins dépendent du contexte climatologique et des priorités socio-économiques des Régions. Ils dépendent également, pour leur satisfaction, des données et des sources d'information disponibles, de l'infrastructure de télécommunications et des capacités du Service météorologique et hydrologique national, qui incluent l'expertise en la matière, les instruments et les logiciels. Par conséquent, les besoins devraient être mieux formulés au niveau régional. Ils devraient également être revus régulièrement en fonction de l'évolution des capacités.

Portée

1. Cette procédure vise principalement à définir et recenser les besoins d'une Région dans les domaines de compétence de l'OMM au titre de ses programmes et des programmes qu'elle coparraine, en matière d'accès aux données d'observation par satellite et aux produits dérivés et d'échange de ces données et produits. Les besoins d'une Région représentent les besoins collectifs des Membres de l'OMM en vue de remplir leur rôle national et international à l'appui de la protection des personnes et des biens et d'autres avantages socio-économiques.

2. En fonction des autres mécanismes existant dans chacune des Régions, une mise à jour ultérieure des besoins en données pourrait comprendre la formulation des besoins en données non satellitaires, comme par exemple les résultats des observations de surface et les sorties de modèles. Les complexités supplémentaires liées aux besoins en matière de données et d'applications non-satellitaires, de fournisseurs et de réseaux de diffusion de données non-satellitaires ne sont pas pris en compte dans la première version de la procédure. Toutefois, une telle approche globale devrait être encouragée à long terme.

3. Cette procédure devrait prendre en compte à la fois les données des satellites opérationnels et non-opérationnels, en tirant parti des missions de recherche et de démonstration des satellites.

Création d'une Équipe spéciale régionale pour les besoins en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données

4. Une Équipe spéciale régionale pour les besoins en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données est créée à l'initiative du président du conseil régional concerné dans le cadre de la structure de travail régionale pertinente du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), sous la direction technique de la Commission des systèmes de base et avec l'appui du Secrétariat de l'OMM.

5. Les membres de l'Équipe spéciale sont sélectionnés parmi les experts désignés par les Représentants permanents comme étant disponibles pour occuper ces fonctions. Le président de l'Équipe spéciale doit être un spécialiste des applications spatiales dans la Région (comme par exemple, un membre de l'Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent[2], un représentant du centre d'excellence du laboratoire virtuel[3]). La composition de l'Équipe spéciale devrait refléter dans la mesure du possible la diversité sous-régionale et les différents domaines de compétence exigés au titre des programmes de l'OMM et des programmes qu'elle coparraine. Les membres de l'Équipe spéciale devraient s'efforcer collectivement de

---

1 Par exemple, le Système mondial d'observation du climat, le Programme mondial de recherche sur le climat, le Système mondial d'observation de l'océan, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

2 L'Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent, régie par l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés relevant de la Commission des systèmes de base.

3 Le Centre d'excellence pour l'enseignement et la formation dans le Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation dans le domaine de la météorologie satellitale (VLab) relevant du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques.

représenter les intérêts de l'ensemble de la Région, y compris des Membres de l'OMM qui ne sont pas directement représentés au sein de l'Équipe spéciale.

6. Les représentants des principaux fournisseurs de données satellitaires pour la Région devront être invités à participer aux activités de l'Équipe spéciale.

7. L'Équipe spéciale bénéficiera de l'appui du Secrétariat de l'OMM (par le biais du Programme spatial de l'Organisation, du Programme régional, et d'autres programmes si nécessaire).

8. Le conseil régional définit le mandat de l'Équipe spéciale, sur base d'un modèle commun conservé auprès du Secrétariat de l'OMM. Le modèle commun détermine le champ d'activités, l'objectif, la durée, la méthode et le système de présentation des rapports de l'Équipe spéciale.

Opérations: Tâches à effectuer en vue de définir et de recenser un ensemble initial de besoins régionaux en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données

1. Mise en place d'une Équipe spéciale pour les besoins en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données (CR)

Les membres de cette équipe comprennent:
– Des représentants des utilisateurs
– Des fournisseurs de données
Avec l'appui du Secrétariat de l'OMM

↓

2. Recueil des besoins en données et produits satellitaires

– Inventaire des données et produits existants
– Résultat des enquêtes auprès des utilisateurs, questionnaires etc.
– Consultation des centres d'excellence du laboratoire virtuel
– Expérience personnelle, expertise et jugement des membres de l'Équipe spéciale

↓

3. Évaluation et classement par ordre de priorité des besoins

– Impact sur les applications et avantages sociaux
– Nombre et représentativité des utilisateurs
– État des produits proposés
– Qualité et opportunité des données et produits proposés

↓

4. Examen et optimisation de la réponse aux besoins

– Impact sur les applications et avantages sociaux
– Nombre et représentativité des utilisateurs
– État des produits proposés
– Qualité et opportunité des données et produits proposés

↓

5. Présentation de rapports sur les résultats à la CSB, au CR et aux fournisseurs de données

– Besoins de distribution des données existantes
– Demandes de modification et de distribution des données et produits existants
– Recommandations de développement de nouvelles données/nouveaux produits
– Autres recommandations (ex: formation, outils, équipements)
– Propositions d'un examen (continu) des besoins en matière de données

Activités de l'Équipe spéciale

9. L'Équipe spéciale identifie les données qui existent déjà par le biais des services existants (Système mondial de télécommunications, Internet, transmission bilatérale via le protocole de transfert de fichiers, transmission directe, services de diffusion mutimissions tels que GEONETCast). Les données et produits seront classés par catégories de variables et de produits dérivés.

10. L'Équipe spéciale, avec l'aide du Secrétariat de l'OMM et des fournisseurs de données, recueille des informations sur les produits existants et les inventaires y relatifs, tels que le Guide OMM d'accès aux produits et les catalogues de produits des agences spatiales.

11. L'Équipe spéciale passe en revue les sources potentielles d'informations sur les besoins régionaux en matière d'accès aux données-satellite, y compris le Plan régional de mise en œuvre du WIGOS; le résultat des enquêtes de l'OMM sur la disponibilité et l'utilisation des données satellitaires; les contributions des centres régionaux d'excellence; l'expérience, la compétence et le jugement des membres de l'Équipe spéciale; et d'autres informations disponibles telles que les priorités en matière d'observation de la Terre identifiées par le Groupe sur l'observation de la Terre pour les besoins des différents domaines d'intérêt sociétal et les besoins communautaires recensés dans les rapports sur le thème du Système mondial d'observation du climat et sur le thème de la Stratégie mondiale intégrée d'observation.

12. L'Équipe spéciale s'emploie à recueillir de plus amples informations, y compris au moyen d'enquêtes si nécessaire, pour que les opinions des Membres de l'OMM dans la Région puissent être adéquatement représentées.

13. L'Équipe spéciale analyse les besoins pour chaque catégorie pertinente de produits, et détermine les besoins non adéquatement satisfaits par les services actuels. Les besoins non satisfaits sont définis comme étant prioritaires, compte tenu:

– Des applications et de leurs incidences;

– Du nombre et de la représentativité des utilisateurs;

– De l'état des données ou des produits requis;

– De la qualité et de la pertinence des données ou produits requis.

14. Le Secrétariat de l'OMM convoque un atelier, dans la Région, avec l'Équipe spéciale et, au besoin, d'autres fournisseurs de données, et des experts en matière d'utilisation de données-satellite. Dans le cadre de cet atelier, la liste des besoins non satisfaits prioritaires est passée en revue avec les utilisateurs et les fournisseurs afin de définir la réponse optimale, en tenant compte des options techniques et des capacités existantes pour la diffusion des données, et de la capacité des utilisateurs.

15. L'Équipe spéciale formule enfin des recommandations visant:

– Les données et produits existants (avec leurs références détaillées) qu'il conviendrait d'inclure dans les services actuels de diffusion de données (comme par exemple, un nouveau produit sur le service de diffusion vidéonumérique par satellite), ou les produits qu'il faudrait déplacer d'un service à un autre (par exemple, inclure le produit Internet dans le mode transmission des informations à faible débit), ou les produits existants qu'il faudrait considérer comme moins prioritaires (ou retirer s'ils sont obsolètes);

– Les amendements à introduire aux produits actuels ou le développement de nouveaux produits;

– L'évolution (modernisation, ou consolidation) des moyens de diffusion des données, ou autres (comme par exemple, la formation, les instruments, les équipements des utilisateurs);

– Le plan d'action à court terme pour la mise en œuvre de ces recommandations.

16. Les fournisseurs de données s'efforceront de tenir compte de ces impératifs dans le cadre de leur procédure opérationnelle de diffusion. Cette phase requiert une étroite collaboration entre les utilisateurs et les fournisseurs de données en vue d'expérimenter les procédures opérationnelles pour la fourniture et l'utilisation des données et produits.

17. Les mesures de mise en œuvre à court terme sont prises par l'Équipe spéciale, qui aura recours à des experts supplémentaires, si nécessaire. La liste des besoins est mise à jour en conséquence.

18. Outre ces tâches, l'Équipe spéciale est invitée à communiquer des informations en retour à l'OMM sur les besoins mondiaux en matière d'observation enregistrés dans la base de données de l'OMM pour l'étude continue des besoins.

19. L'Équipe spéciale prépare un rapport final comprenant les informations les plus récentes sur l'état des besoins et l'état des mesures de mise en œuvre, et une proposition pour l'étude continue des besoins à plus long terme. Le rapport final est fourni aux organes compétents des conseils régionaux et à la Commission des systèmes de base.

20. L'Équipe spéciale est ensuite dissoute par le conseil régional.

Directives

21. Le Secrétariat de l'OMM fournit un modèle dans deux buts: identifier les données et les produits satellitaires actuels que peuvent fournir les exploitants de satellite et identifier les besoins des utilisateurs dans ce domaine. Ce modèle peut comprendre par exemple: le nom du produit, le fournisseur, les caractéristiques des données (telles que la résolution spatiale, la précision, le domaine spectral, la durée des relevés), le format, la zone géographique, la fréquence, le format attendu à l'avenir, la taille finale (compressée), l'application de base, la priorité, la vitesse (min), et le débit requis de transmission des données (ko/s).

22. Le président de l'Équipe spéciale facilite la communication au sein de l'Équipe et organise ses travaux. L'Équipe spéciale utilisera les instruments adéquats qui favorisent la collaboration (page Web, Google doc, téléconférences ou réunions sur le Web) et conservera les différentes versions du document comprenant les besoins en matière de données en vue de faciliter sa consultation et les rétroactions de la communauté des utilisateurs régionaux.

23. En termes de calendrier, l'Équipe spéciale vise:

– Dans un délai de six mois suivant sa création, à compléter une première version préliminaire des besoins en matière de données satellitaires régionales;

– Dans les deux mois qui suivent, à organiser un atelier pour revoir ce document;

– Dans les 3 mois qui suivent, à finaliser la première version des besoins des Régions en matière de données satellitaires, sur la base d'un consensus entre tous les membres de l'Équipe (utilisateurs et fournisseurs);

– À s'acquitter de sa mission dans un délai de 12 mois.

Mise à jour des besoins des Régions en matière d'accès aux données satellitaires et d'échange de ces données

24. Une fois définis les besoins des Régions en matière d'accès aux données et d'échange de ces données, il convient de les mettre à jour de manière régulière sur le long terme grâce à un mécanisme régional approprié. Cela peut se faire par exemple par le biais d'un groupe régional pour la coordination des besoins, lié à la structure de travail régionale pertinente du WIGOS. Il appartient au conseil régional concerné de l'OMM de décider du mécanisme à adopter.

Recommandation 6 (CSB-15)

PLAN D'ACTION POUR L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La perspective d'avenir du Système mondial d'observation à l'horizon 2025, approuvée par le Conseil exécutif à sa soixante et unième session aux termes de sa résolution 6 (EC-LXI) – Rapport de la quatorzième session de la Commission des systèmes de base: partie concernant les systèmes d'observation intégrés,

2) La résolution 3 (Cg-XVI) – Système mondial d'observation,

3) La résolution 10 (Cg-XVI) – Programme de la Veille de l'atmosphère globale,

4) La résolution 14 (Cg-XVI) – Système mondial d'observation du cycle hydrologique,

5) La résolution 29 (Cg-XVI) – Système mondial d'observation du climat,

6) La résolution 48 (Cg-XVI) – Mise en place du Cadre mondial pour les services climatologiques,

7) La résolution 50 (Cg-XVI) – Mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM,

8) La résolution 55 (Cg-XVI) – Réseau d'observation de l'Antarctique,

9) La résolution 60 (Cg-XVI) – Veille mondiale de la cryosphère,

10) Le rapport final de la septième session de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés (fondé sur les recommandations de l'Équipe d'experts de la Commission des systèmes de base pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation),

11) La résolution 10 (EC-64) – Plan de mise en œuvre du cadre du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM,

Considérant:

1) Que les observations en surface et par satellite doivent répondre aux besoins des domaines d'application de l'OMM,

2) Qu'il est nécessaire de prendre en compte les impératifs du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM et du Cadre mondial pour les services climatologiques, liés notamment à la mise en œuvre, eut égard à l'évolution des systèmes mondiaux d'observation, aux priorités de l'OMM et au rapport coût-efficacité des systèmes d'observation,

3) Qu'il convient de fournir aux Membres des orientations claires et précises ainsi que des recommandations afin de favoriser l'évolution rationnelle des systèmes d'observation et répondre ainsi de façon intégrée aux besoins des programmes de l'OMM et de ceux qu'elle coparraine,

Reconnaissant:

1) Que les systèmes mondiaux d'observation doivent répondre aux exigences de tous les domaines d'application de l'OMM,

2) Les besoins des usagers en matière d'observations quantitatives, recensés dans la base de données de l'OMM pour l'étude continue des besoins,

3) L'examen critique réalisé par les experts dans chaque domaine d'application de l'OMM, et les lacunes en matière d'observation dont il est fait mention dans les déclarations d'orientation concernant lesdits domaines d'application,

4) Le vaste processus de consultation engagé par la Commission avec les autres commissions techniques, les conseils régionaux, les programmes de l'OMM et ceux qu'elle coparraine, et les experts concernés, qui a abouti à la rédaction et à la révision du projet de plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation, sur la base des déclarations d'orientation, des priorités de l'OMM et des impératifs de coûts,

Recommande:

1) Que le Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation qui figure en annexe à la présente recommandation soit adopté;

2) Que les Membres, en coordination avec des organisations partenaires et les agents désignés dans le Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation, donnent suite aux mesures qui figurent dans le Plan;

3) Que les Membres continuent de désigner des interlocuteurs nationaux chargés de suivre la mise en œuvre du Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation au niveau national, d'établir des rapports sur les questions liées à la mise en œuvre, et de fournir des informations en retour à la Commission par l'intermédiaire du Secrétariat;

4) Que les commissions techniques et les conseils régionaux tiennent compte du Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation dans leurs programmes de travail et encouragent sa mise en œuvre effective;

Prie le Secrétaire général de porter le Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation à l'attention des Membres et des agents désignés.

Annexe de la recommandation 6 (CSB-15)

PLAN D'ACTION POUR L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

PLAN D'ACTION POUR L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION

Version 13.07

Le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés relevant de la CSB a mené l'élaboration de ce plan, qui contribue au Système mondial intégré d'observation de l'OMM (WIGOS)

WMO OMM

© Organisation météorologique mondiale, 2013

L'OMM se réserve le droit de publication en version imprimée ou électronique ou sous toute autre forme et dans n'importe quelle langue. De courts extraits des publications de l'OMM peuvent être reproduits sans autorisation pour autant que la source complète soit clairement indiquée. La correspondance relative au contenu rédactionnel et les demandes de publication, de reproduction ou de traduction partielle ou totale de la présente publication doivent être adressées au:

Président du Comité des publications
Organisation météorologique mondiale (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Genève 2, Suisse

Tél.: +41 (0)22 730 84 03
Fax: +41 (0)22 730 80 40
Courriel: Publications@wmo.int

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....

1. INTRODUCTION .....
   1.1. Préambule .....
   1.2. Contexte .....
   1.3. Cadre et objet du nouveau Plan d'action .....
2. FONDEMENT STRATÉGIQUE DES ACTIVITÉS DE MISE EN ŒUVRE .....
   2.1. Approche globale et rapport avec le WIGOS .....
   2.2. Agents d'exécution .....
3. ACTIVITÉS GLOBALES ET TRANSSECTORIELLES .....
   3.1. Prise en compte des besoins des utilisateurs .....
   3.2. Intégration des systèmes d'observation de l'OMM .....
   3.3. Politique en matière de données .....
   3.4. Élargissement du SMO .....
   3.5. Automatisation .....
   3.6. Interopérabilité et compatibilité, cohérence et homogénéité des données .....
   3.7. Besoins en matière de fréquences radioélectriques .....
4. CONSIDÉRATIONS CONCERNANT L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'OBSERVATION DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT .....
5. SYSTÈMES D'OBSERVATION EN SURFACE .....
   5.1. Introduction .....
   5.2. Questions d'ordre général: représentativité, traçabilité, étalonnage des instruments, échange de données .....
   5.3. Questions particulières à chaque composante des systèmes d'observation .....
      5.3.1. Systèmes terrestres d'observation en altitude .....
         5.3.1.1. Stations d'observation en altitude .....
         5.3.1.2. Stations de profilage par télédétection en altitude .....
         5.3.1.3. Stations météorologiques d'aéronefs .....
         5.3.1.4. Stations de la Veille de l'atmosphère globale .....
         5.3.1.5. Stations de réception passant par un système mondial de navigation par satellite (GNSS) .....
      5.3.2. Systèmes d'observation en surface sur la terre ferme .....
         5.3.2.1. Stations synoptiques et climatologiques de surface .....
         5.3.2.2. Stations de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) .....
         5.3.2.3. Stations de la Veille mondiale de la cryosphère .....
         5.3.2.4. Systèmes de détection de la foudre .....
         5.3.2.5. Stations de surface servant à des applications particulières .....
      5.3.3. Systèmes terrestres d'observation hydrologique .....
         5.3.3.1. Stations hydrologiques de référence .....
         5.3.3.2. Stations des réseaux hydrologiques nationaux .....
         5.3.3.3. Stations d'observation des eaux souterraines .....
      5.3.4. Stations radar météorologiques .....
      5.3.5. Système d'observation en altitude au-dessus des océans et Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP) .....
      5.3.6. Systèmes d'observation en surface sur les océans .....
         5.3.6.1. Radars côtiers haute fréquence .....
         5.3.6.2. Stations maritimes (îles, côtes et plates-formes fixes) .....
         5.3.6.3. Programme de navires d'observation bénévoles .....
         5.3.6.4. Bouées ancrées et dérivantes .....
         5.3.6.5. Bouées mouillées dans des zones de glace .....
         5.3.6.6. Stations marégraphiques .....
      5.3.7 Systèmes d'observation océanique sous la surface de la mer .....
         5.3.7.1. Flotteurs profilants .....
         5.3.7.2. Plates-formes captives en zone de glace .....
         5.3.7.3. Navires occasionnels .....

5.3.8 Instruments exploratoires – Recherche-développement et exploitation.....
5.3.8.1. Aéronefs téléguidés.....
5.3.8.2. Nacelles .....
5.3.8.3. Stations du réseau GRUAN.....
5.3.8.4. Mesures de l'atmosphère depuis des aéronefs.....
5.3.8.5. Animaux marins équipés d'instruments .....
5.3.8.6. Planeurs sous-marins.....
6. SYSTÈME D'OBSERVATION À PARTIR DE L'ESPACE .....
6.1. Introduction .....
6.2. Questions générales: étalonnage et échange de données, élaboration de produits, archivage de données, enseignement et formation.....
6.2.1. Disponibilité et rapidité de transmission des données.....
6.2.2. Information et formation des utilisateurs et archivage de données.....
6.2.3. Questions relatives à l'étalonnage .....
6.3. Questions propres à chaque composante du système d'observation .....
6.3.1. Satellites d'exploitation géostationnaires .....
6.3.1.1. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible et l'infrarouge.....
6.3.1.2. Sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge.....
6.3.1.3. Imageurs d'éclairs .....
6.3.2. Satellites d'exploitation héliosynchrones à défilement.....
6.3.2.1. Sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge.....
6.3.2.2. Sondeurs hyperfréquence .....
6.3.2.3. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible et l'infrarouge.....
6.3.2.4. Imageurs hyperfréquence.....
6.3.3. Missions d'exploitation additionnelles aux orbites voulues.....
6.3.3.1. Diffusiomètres .....
6.3.3.2. Constellation de radio-occultation.....
6.3.3.3. Constellation d'altimètres.....
6.3.3.4. Imageur à double angle de visée dans l'infrarouge.....
6.3.3.5. Imageurs à bande étroite et haute résolution spectrale et hyperspectrale dans le visible/proche infrarouge.....
6.3.3.6. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible/l'infrarouge.....
6.3.3.7. Radars de détection des précipitations associés à des imageurs passifs hyperfréquence.....
6.3.3.8. Radiomètres à large bande dans le visible/l'infrarouge pour le bilan radiatif de la Terre .....
6.3.3.9. Constellation d'instruments d'analyse de la composition de l'atmosphère.....
6.3.3.10. Radar à synthèse d'ouverture (SAR) .....
6.3.4. Instruments exploratoires d'exploitation et prototypes.....
6.3.4.1. Lidars à bord de satellites sur orbite basse.....
6.3.4.2. Radiomètre hyperfréquence à basse fréquence sur orbite basse...
6.3.4.3. Imageurs/sondeurs hyperfréquence sur orbite géostationnaire ..
6.3.4.4. Imageurs multibandes dans le visible/proche infrarouge à bande étroite et haute résolution sur orbite géostationnaire.....
6.3.4.5. Imageurs dans le visible/l'infrarouge sur satellites à orbite très elliptique et à forte inclinaison.....
6.3.4.6. Capteurs gravimétriques .....
7. MÉTÉOROLOGIE DE L'ESPACE .....
ANNEXE I – BIBLIOGRAPHIE.....
ANNEXE II – RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS.....
ANNEXE III – ACRONYMES .....

RÉSUMÉ

Introduction

Le présent Plan d'action a pour objet de présenter les principales activités à mettre en œuvre de 2012 à 2025 afin d'entretenir et de développer tous les systèmes d'observation de l'OMM. Ces systèmes ont une identité collective – le Système mondial intégré d'observation de l'OMM (WIGOS) – dont le Plan d'action prend en compte les perspectives d'avenir. Ce Plan d'action a pour but de répondre de la façon la plus économique aux besoins en matière d'observations des applications météorologiques, climatologiques et hydrologiques de l'Organisation. Les systèmes d'observation faisant partie du WIGOS vont apporter une contribution majeure au Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) et au Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC). Certaines activités ayant trait aux systèmes d'observation coparrainés par l'OMM vont devoir être lancées en collaboration étroite avec les organisations partenaires.

Aux observations correspond une gamme de plus en plus vaste d'applications relatives à la surveillance et aux prévisions concernant l'atmosphère, les océans et les terres émergées, à diverses échelles de temps. Leur correspond également un nombre croissant de services ayant d'importants avantages socio-économiques. Les utilisateurs ont des exigences plus strictes et de nouvelles exigences sont apparues par rapport à ces applications. Des systèmes d'observation plus nombreux répondent aux besoins en temps réel, en temps quasi réel ou en différé. On prévoit que les exigences en matière d'observations imposées au titre du CMSC et du Système mondial d'observation du climat (SMOC) relevant de l'OMM, de la COI, du PNUE du CIUS vont également s'accroître. Dans de nombreux cas, on pourrait obtenir des améliorations sensibles en diffusant simplement, en temps voulu, des observations déjà effectuées à d'autres fins.

Les mesures présentées dans le présent Plan d'action sont le résultat de diverses activités en cours de l'OMM, réalisées en collaboration étroite avec des experts mondiaux des disciplines pertinentes:

- Les perspectives d'avenir du Système mondial d'observation (SMO) à l'horizon 2025, approuvées lors de la soixante et unième session du Conseil exécutif (Genève, 2009), selon lesquelles des objectifs de haut niveau doivent guider l'évolution des systèmes mondiaux d'observation;
- L'étude continue des besoins, réalisée depuis plusieurs années, où l'on confronte les capacités des systèmes d'observation aux besoins des usagers dans 12 secteurs d'application de l'OMM et où l'on présente une déclaration d'orientation permettant de recenser les principales lacunes;
- Les résultats d'études d'impact et notamment d'expériences sur les systèmes d'observation et d'expériences de simulation de ces systèmes dans certains secteurs d'application.

Agents d'exécution

Dans le cas des systèmes d'observation en surface, les activités de mise en œuvre dépendent essentiellement d'organismes nationaux tels que les Services météorologiques nationaux (SMN) ou les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN), bien que dans de nombreux cas, des réseaux d'observation *in situ* soient exploités par des organismes non météorologiques dans le contexte de programmes internationaux ou d'une coopération internationale étroite. Dans certains cas, ces réseaux sont financés à des fins de recherche, ce qui pose des problèmes de viabilité de ceux-ci.

Dans le cas des systèmes d'observation depuis l'espace, les agents sont parfois des organismes nationaux qui font appel à des satellites de recherche et/ou d'exploitation et parfois des organismes multinationaux spécialisés dans les observations depuis l'espace.

Une coopération internationale étroite est nécessaire pour les systèmes tant terrestres que spatiaux, ce qui justifie l'existence de divers programmes internationaux parrainés ou coparrainés par l'OMM en partenariat avec d'autres organisations internationales.

La conception et la mise en œuvre de réseaux terrestres d'observation *in situ* relèvent souvent des conseils régionaux, qui jouent un rôle essentiel de coordination dans chaque Région en suivant les directives de commissions techniques de l'OMM, et surtout – mais pas uniquement – de la CSB. Diverses exigences sont respectées grâce aux systèmes d'observation coparrainés (SMOC, GOOS et SMOT). Pour ce qui est des réseaux d'observation *in situ* des océans, la Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime (CMOM) participe à tous les systèmes d'observation et effectue des mesures de météorologie maritime en surface et des mesures à la surface et sous la surface des océans. Dans le domaine de la chimie de l'atmosphère, les observations sont réalisées dans le cadre du Programme de la Veille de l'atmosphère globale, de son Plan stratégique et de son additif. Pour ce qui est des systèmes d'observation depuis l'espace, il existe une tendance générale à effectuer des observations satellitaires mondiales et moins régionales qu'avec les réseaux d'observation *in situ*. Cependant, le rôle de l'OMM est également important: l'Organisation travaille en collaboration étroite avec le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) ainsi qu'avec des organismes nationaux et internationaux.

Certains réseaux d'observation terrestre, qui jouent un rôle essentiel en matière de surveillance du climat, doivent être étoffés. Ces réseaux effectuent des mesures du rayonnement en surface, complémentaires de la mesure de l'éclairement énergétique total du soleil réalisée par des instruments satellitaires et de toutes les variables nécessaires pour suivre le cycle du carbone du système terrestre, et en particulier du carbone présent dans les sols, ainsi que les flux de dioxyde de carbone et de méthane entre l'atmosphère, les océans et les terres émergées. La stratégie relative au carbone du GEO indique quels organismes sont chargés de la réalisation de ces observations.

Activités globales et transsectorielles

Pour répondre aux besoins des usagers, il faut prendre des mesures en vue du passage de systèmes expérimentaux d'observation mûrs et économiques à un statut opérationnel. Les modifications à apporter aux systèmes existants et la création de nouveaux systèmes doivent être évalués constamment avec les utilisateurs de ces observations. Cela est particulièrement important pour divers systèmes d'observation des océans, entretenus actuellement grâce à des fonds d'une durée limitée consacrés à la recherche. Certains systèmes d'observation pourraient devenir plus économiques grâce à une adaptation au titre de laquelle on ferait varier l'ensemble des observations selon la situation météorologique.

Le rôle d'intégration du WIGOS est important pour la réalisation des perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025. Il convient d'exhorter tous ceux qui produisent des observations à se conformer aux normes du SIO et du WIGOS. La continuité et la cohérence des relevés concernant les principaux éléments du système d'observation sont essentielles pour de nombreux usagers.

Il faut prendre des mesures concernant les principes applicables aux données en vue de garantir que tous les Membres de l'OMM disposent en permanence de l'ensemble des données essentielles d'observation et qu'ils adhèrent constamment aux principes de l'OMM en matière de partage des données, indépendamment de leur origine et même si elles émanent d'entreprises commerciales. La politique des Membres et de l'Organisation en matière de données doit évoluer en fonction des besoins des usagers et de l'évolution des systèmes d'observation: on doit recueillir et échanger une plus grande quantité et des types divers de données émanant de sources plus variées.

D'ici 2025, les progrès techniques vont donner lieu à des procédures plus automatisées, à des volumes de données beaucoup plus importants et à un plus grand flux de données à transmettre en temps réel. Il faut prendre des mesures pour que le SIO, grâce à ses capacités, puisse prendre en charge le volume et le flux des données d'observation et pour que les fréquences radioélectriques qu'utilise le WIGOS soient protégées.

De nombreux pays en voie de développement ou dont l'économie est en transition ne disposent pas des capacités et des ressources voulues pour produire des observations *in situ* essentielles. Il

est important de résoudre ce problème en poursuivant les stratégies de renforcement des capacités des systèmes d'observation grâce à des projets financés par des organisations internationales, à des partenariats bilatéraux et au resserrement de la coopération régionale. Il faudrait notamment définir des principes directeurs et organiser des formations et des rencontres en vue du renforcement des capacités.

Les systèmes d'observation en surface

Pour répondre aux besoins de divers utilisateurs, on pourrait accroître l'efficacité de nombreux systèmes d'observation en surface sans multiplier nécessairement les observations. Cela pourrait se faire en traitant et en échangeant davantage de données, par exemple:

- En procédant à un échange mondial de toutes les données horaires pouvant avoir des applications mondiales et en favorisant l'échange de données en moins d'une heure à l'appui des secteurs d'application pertinents;
- En procédant à un échange entre diverses communautés d'utilisateurs (au sens des normes du WIGOS) d'observations émanant de systèmes d'observation de l'atmosphère, des océans et des terres émergées, avec des niveaux de prétraitement différents, le cas échéant.

On peut améliorer les systèmes d'observation en altitude grâce à diverses mesures concernant les radiosondes, les données émanant d'aéronefs et les profileurs, par exemple:

- En rendant la couverture mondiale en données aérologiques plus homogène si l'on considère l'ensemble des systèmes d'observation;
- En prenant des mesures spéciales pour entretenir les plates-formes et les sites de radiosondage, y compris les stations de mesures automatiques en altitude à bord de navires;
- En adoptant des dispositions particulières pour remettre en service des sites de radiosondage ayant cessé de fonctionner ou produisant des observations qui ne sont pas transmises;
- En créant un élément d'adaptation pour les radiosondes et les systèmes de retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR) en vue de produire des observations aux endroits et aux moments où elles sont le plus nécessaires;
- En prenant des mesures spéciales pour entretenir les sites de radiosondage appartenant au Réseau d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN) et pour développer le Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN);
- En améliorant le traitement et la diffusion des données de radiosondage pour les présenter avec une résolution verticale plus élevée et indiquer la position et l'heure de chaque donnée;
- En créant un réseau cohérent de stations régionales de profilage par télédétection;
- En concevant et en mettant en service des capteurs d'humidité faisant partie intégrante du système AMDAR.

Des mesures d'ordre général concernant les normes du SIO et du WIGOS relatives au traitement et à l'échange de données d'observation seraient très intéressantes pour la plupart des systèmes d'observation terrestre. Une multiplication des données d'observation échangées sur le plan mondial, y compris celles qui émanent de stations de la VAG, de systèmes de détection de la foudre et de stations hydrologiques, pourrait être également intéressante. Une façon très économique d'obtenir davantage de données d'observation en surface pour divers usagers est d'accroître et d'élargir l'échange de données d'observation destinées à des applications précises telles que les transports routiers, l'aéronautique, la météorologie agricole, la météorologie urbaine et la production d'énergie.

Des mesures sont nécessaires à propos des radars météorologiques, afin:

- D'améliorer la qualité des évaluations quantitatives des précipitations;

- D'établir un cadre pour le traitement et l'échange des données émanant de radars météorologiques, à l'avantage de tous les utilisateurs, en vue d'obtenir une présentation homogène des données dans la perspective d'échanges internationaux.

Des mesures sont nécessaires pour les stations en mer, les navires d'observation bénévoles, les bouées ancrées, les bouées dérivantes et les bouées mouillées dans des zones de glace, afin d'améliorer la couverture géographique des observations océaniques, et en particulier pour mesurer la température de la mer en surface, le niveau de la mer, la salinité, la visibilité, les vagues et les vents en surface.

Pour ce qui est des observations sous la surface des océans, il convient de prendre des mesures en partenariat avec la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO afin de produire davantage d'observations – température, salinité, etc. – avec une résolution verticale élevée grâce à des flotteurs profilants et à des bathythermographes non récupérables et de diffuser toutes les données en temps réel. Pour la haute mer, où il est difficile d'obtenir des observations, il importe d'accélérer le développement de certaines techniques nouvelles.

Les systèmes d'observation depuis l'espace

Dans les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025, on prévoit un renforcement des capacités d'observation depuis l'espace, un élargissement de la communauté des agences spatiales qui contribuent aux programmes de l'OMM et un resserrement de la collaboration entre celles-ci. Davantage de satellites devraient être consacrés à diverses applications plutôt qu'à une seule activité scientifique.

Certaines questions sont importantes pour la plupart des composantes spatiales: la continuité et le chevauchement des grands capteurs satellitaires, qui doivent être garantis, le traitement et la diffusion de données en temps réel et en différé et les procédures de comparaison et d'interétalonnage.

Des mesures permanentes sont à prendre pour compléter ou entretenir au moins six satellites géostationnaires opérationnels (GEO), séparés dans l'idéal par un maximum de 70° de longitude, avec au moins:

- Un imageur dans le visible et l'infrarouge;
- Un capteur hyperspectral dans l'infrarouge;
- Un imageur d'éclairs.

Pour les missions de satellites en orbite basse, on devrait faire appel à au moins trois satellites héliosynchrones à défilement (avec des croisements de l'équateur vers 13 h 30, 17 h 30 et 21 h 30, heure locale, afin d'optimiser la couverture mondiale). Ces plates-formes devraient être équipées d'au moins:

- Un capteur hyperspectral dans l'infrarouge;
- Un sondeur hyperfréquence;
- Un imageur multispectral haute résolution dans le visible et l'infrarouge;
- Un imageur hyperfréquence.

Des mesures précises sont nécessaires pour la transmission en temps réel, le prétraitement et la diffusion auprès des usagers des volumes importants de données attendus des satellites en orbite basse.

Outre les missions essentielles des satellites météorologiques, divers autres instruments satellitaires doivent être entretenus ou conçus pour des applications océaniques, climatologiques et autres. Nombre des instruments cités ci-après ont des domaines d'application multiples:

- Diffusiomètres: au moins deux satellites équipés de diffusiomètres et tournant sur des

orbites distinctes sont nécessaires;
- Récepteurs de systèmes mondiaux de navigation par satellite en orbite basse: une constellation de radio-occultation produisant au moins 10 000 occultations par jour est nécessaire;
- Altimètres: les usagers demandent une mission d'altimètres de référence haute précision tournant sur une orbite inclinée non héliosynchrone et deux autres instruments tournant sur des orbites héliosynchrones distinctes;
- Imageur à double angle de visée dans l'infrarouge: un tel instrument doit être installé à bord d'un satellite à défilement pour l'obtention de mesures de la température de la mer en surface d'une qualité permettant la surveillance du climat;
- Imageur à bande étroite dans le visible et le proche infrarouge: un appareil de ce type au moins est nécessaire pour observer la couleur des océans, la végétation, l'albédo de surface, les aérosols et les nuages;
- Imageurs multispectraux haute résolution dans le visible et l'infrarouge: les instruments de ce type sont importants pour la météorologie agricole, l'hydrologie, l'occupation des sols et la surveillance des inondations et des incendies;
- Radars de mesure des précipitations: ces instruments, associés à des imageurs hyperfréquence passifs, sont nécessaires à la mesure des précipitations à l'échelle planétaire;
- Radiomètres à large bande dans le visible et l'infrarouge: des instruments de ce type (embarqués à bord d'au moins un satellite sur orbite polaire) sont nécessaires pour mesurer le bilan radiatif de la Terre;
- Divers sondeurs (dans l'ultraviolet, le visible et le proche infrarouge) placés sur plusieurs orbites géostationnaires et orbites basses, ayant une capacité de sondage du limbe, servant essentiellement à la chimie de l'atmosphère et à la mesure des gaz à effet de serre et de la pollution de l'air;
- Radar à synthèse d'ouverture: il est important de disposer d'au moins un de ces radars dans un satellite sur orbite polaire pour surveiller les terres émergées, le niveau de la mer, la hauteur d'eau dans les zones inondées, etc., afin de contribuer efficacement à la gestion des catastrophes.

Outre les instruments cités ci-dessus, il existe divers instruments et techniques nouveaux ou en cours de mise au point à tester et éventuellement à mettre en œuvre sur le plan opérationnel d'ici 2025. On peut prendre comme exemples d'instruments embarqués à bord de satellites sur orbite basse les lidars (pour la mesure du vent, des nuages et des aérosols) et les radiomètres hyperfréquence et basse fréquence (pour la mesure de l'humidité des sols et de la salinité des océans). Il convient de faire la démonstration des instruments hyperfréquence et à bande étroite dans le visible et le proche infrarouge embarqués à bord de satellites géostationnaires. Les capteurs gravimétriques ont la possibilité de mesurer les eaux souterraines. À ce jour, aucun instrument météorologique ou océanographique n'a été mis en orbite fortement elliptique. Une démonstration de cette technique présenterait un grand intérêt.

La météorologie de l'espace

Il convient de procéder à des observations sur la météorologie de l'espace pour prévoir la probabilité d'occurrence de perturbations météorologiques dans l'espace, pour gérer les alertes lorsque les seuils des perturbations sont dépassés, pour connaître l'état immédiat de l'environnement, pour déterminer les conditions climatologiques en vue de concevoir des systèmes spatiaux (par ex. procédures concernant la sécurité des satellites et des astronautes) et des systèmes terrestres (par ex. en vue de la protection des réseaux électriques et de la gestion du trafic aérien), pour mettre au point et valider des modèles numériques et pour mener des recherches qui vont améliorer notre compréhension. Un réseau d'ensemble d'observation de la météorologie spatiale doit inclure des observatoires terrestres et spatiaux et une association de mesures de télédétection et de mesures *in situ*.

Des mesures sont nécessaires en particulier:

- Pour coordonner les plans garantissant la continuité des mesures solaires, des mesures du vent solaire et du champ magnétique interplanétaire ainsi que de l'imagerie de l'héliosphère depuis l'espace, pour coordonner, standardiser et élargir les données existantes d'observation solaire depuis le sol, pour améliorer la surveillance de l'ionosphère grâce au développement de systèmes mondiaux de navigation par satellite, pour accroître la rapidité des mesures de radio-occultation depuis l'espace grâce à ces systèmes, pour partager en temps réel, en faisant appel à ces systèmes, les mesures terrestres et spatiales parmi les spécialistes de la météorologie terrestre et de la météorologie de l'espace par le biais du SIO, pour coordonner les observations effectuées par des spécialistes de la météorologie de l'espace au moyen d'altimètres radar bifréquence et pour accroître la disponibilité en temps opportun des données issues de magnétomètres au sol;
- Pour élaborer un plan de poursuite et d'amélioration des observations météorologiques spatiales du plasma et des particules à haute énergie.

Stratégie de mise en œuvre

On prévoit que la plupart des mesures évoquées dans le présent document pourront être appliquées d'ici 2025. La principale exception a trait aux activités de recherche-développement concernant de nouveaux systèmes d'observation, la mise en œuvre de certaines d'entre eux d'ici 2025 étant très incertaine.

Les activités transsectorielles qui ne sont liées à aucun système d'observation en particulier sont présentées dans les sections 3 et 4 du présent Plan d'action. Les activités relatives à l'évolution des systèmes d'observation terrestre sont présentées dans la section 5, système par système. Celles qui concernent l'évolution des systèmes d'observation depuis l'espace sont présentées dans la section 6, également système par système, et celles qui ont trait à la météorologie de l'espace sont présentées dans la section 7.

L'application du Plan d'action sera examinée et évaluée régulièrement sous la conduite de la CSB de 2012 à 2025, parallèlement à d'autres dossiers, dont, notamment, celui des perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025. Il faudra, pour cela, annoncer régulièrement les progrès accomplis par rapport à l'ensemble des mesures adoptées dans le cadre du Plan d'action pour l'évolution du SMO.

On trouvera à l'annexe II un tableau résumant les activités proposées dans le présent Plan d'action.

_____

PLAN D'ACTION POUR L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION

1. INTRODUCTION

1.1. Préambule

D'ici 2025, les systèmes mondiaux d'observation, fondés sur des sous-systèmes terrestres et spatiaux existants et tirant parti de techniques actuelles et nouvelles, se seront considérablement développés. Ils constitueront les éléments centraux du Système mondial intégré d'observation de l'OMM (WIGOS), qui comprendra un système global intégré de systèmes d'observation qui répondront aux besoins des Membres de l'Organisation en matière d'informations sur le temps, le climat, l'eau et les questions environnementales connexes. Les composantes existantes de l'actuel Système mondial d'observation (SMO) de l'OMM fonctionneront en interface avec les systèmes d'observation coparrainés par l'OMM et d'autres systèmes qui ne relèveront pas de l'Organisation. Ils apporteront ainsi une contribution majeure au Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS[1]) et au Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC[2]) nouvellement créé. La composante spatiale dépendra du renforcement de la collaboration dans le cadre de partenariats avec des organismes tels que le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS[3]) et le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT[4]). Certains sous-systèmes d'observation relèveront d'organisations partenaires de l'OMM: le Système mondial d'observation terrestre (SMOT[5]), le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS[6]) et d'autres systèmes. Leurs composantes climatologiques contribueront éminemment au Système mondial d'observation du climat (SMOC[7]).

Ces systèmes d'observation vont répondre aux besoins en matière d'observations d'une vaste gamme de secteurs d'application relevant de tous les programmes mis en œuvre ou coparrainés par l'OMM, contribuant ainsi à l'amélioration des données, des produits et des services des Services météorologiques nationaux (SMN) et des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN). Les systèmes d'observation seront développés essentiellement grâce à de légères adjonctions et mutations techniques, mais la portée de l'évolution, qui devrait être importante, exigera d'aborder autrement les sciences, la gestion des données, la conception et l'exploitation de produits ainsi que la formation professionnelle.

1.2. Contexte

Le Système mondial d'observation (SMO) de l'OMM s'est très sensiblement amélioré au cours des dernières décennies, ce qui a conduit à de vastes progrès de la gamme et de la qualité des observations disponibles pour des activités météorologiques opérationnelles, donc de la qualité des services qui en émanent.

L'évolution a été particulièrement sensible pour la composante spatiale du SMO, qui réunit désormais de nombreux instruments et systèmes satellitaires contribuant éminemment à une vaste gamme d'applications.

Les observations, outre qu'elles jouent un rôle de longue date dans la météorologie d'exploitation et qu'elles permettent des progrès rapides de la prévision numérique du temps, ont commencé à servir à une série d'applications de plus en plus nombreuses pour la surveillance et la prévision en temps réel non seulement des conditions atmosphériques, mais aussi de celles des océans et des terres émergées, y compris les prévisions à longue échéance d'échelle mensuelle et saisonnière.

---

1 http://www.earthobservations.org/

2 En 2009, les participants à la troisième Conférence mondiale sur le climat ont décidé de créer un Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), chargé d'améliorer la production, la disponibilité, la mise en œuvre et l'application de prévisions et de services climatologiques fondés sur la science. On trouvera davantage de détails à ce propos à l'adresse: http://www.wmo.int/pages/gfcs/.

3 http://www.cgms-info.org

4 http://www.ceos.org/

5 Le SMOT est coparrainé par la FAO, le CIUS, le PNUE, l'UNESCO et l'OMM: http://www.fao.org/gtos/.

6 Le GOOS est coparrainé par le CIUS, la COI de l'UNESCO, le PNUE et l'OMM: http://www.ioc-goos.org/.

7 Le SMOC est coparrainé par le CIUS, la COI de l'UNESCO, le PNUE et l'OMM: http://www.wmo.int/gcos.

Les exigences des usagers sont devenues plus rigoureuses, de nouvelles conditions et de nouveaux outils ont fait leur apparition pour ces activités et les modèles ont progressé rapidement, ainsi que les conditions d'observation. Dans l'ensemble, ces conditions deviennent de plus en plus sévères et leur évolution devient de plus en plus rapide.

Dans les conditions d'observation, on tient compte de toutes les applications pertinentes des programmes parrainés et coparrainés par l'OMM. Certaines de ces applications, y compris la prévision du temps et les prévisions relatives aux océans, sont proposées en temps réel, auquel cas les observations sont normalement échangées et traitées à des échelles de temps allant de quelques minutes à plusieurs heures, en fonction de la technique d'observation, des exigences des usagers et du type de diffusion. D'autres applications, qui sont opérationnelles, sont assorties de délais plus longs pour la collecte et l'exploitation des données d'observation. D'autres activités, expérimentales, sont liées à des applications en temps réel mais ne sont pas limitées par des délais en matière de diffusion. De nombreux systèmes d'observation répondent à des besoins en temps réel et en différé. Les activités du SMOC et du CMSC comportent certaines conditions qui ne sont pas affectées par des contraintes en temps réel, bien que certains aspects de celles-ci puissent bénéficier largement d'un échange de données en temps réel ou quasi réel. On s'attend à ce que les conditions d'observation – notamment en termes de variables mesurées, de résolution spatiale et de fréquence des observations – liées à la prestation de services climatologiques opérationnels au titre du CMSC deviennent plus sévères au fur et à mesure de l'engagement des utilisateurs de ces services[8]. Dans certains cas, on peut obtenir des améliorations sensibles en diffusant simplement en temps réel des observations déjà effectuées à d'autres fins.

1.3. Cadre et objet du nouveau Plan d'action

Le Groupe d'action sectoriel ouvert (GASO) des systèmes d'observation intégrés et son Équipe d'experts pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation, œuvrant sous les auspices de la Commission des systèmes de base (CSB) de l'OMM, guident et suivent l'évolution des systèmes mondiaux d'observation. Le Groupe d'action et l'Équipe d'experts supervisent le processus d'étude continue des besoins. Dans ce cadre, les exigences en matière d'observations sont classées selon divers secteurs d'application et quantifiées en fonction de la densité des données (résolution horizontale et verticale), de l'incertitude (précision), du cycle des observations (fréquence) et du délai d'acheminement, pour donner une liste complète de variables météorologiques et environnementales (vent, température, etc.). Le processus d'étude continue des besoins régule la gestion d'une base de données[9] contenant ces informations, révisée et actualisée régulièrement. Actuellement, on procède à une étude continue des besoins pour 12 secteurs d'application: prévisions numériques mondiales, prévisions numériques haute résolution, prévisions immédiates et à très courte échéance, prévisions saisonnières à interannuelles, météorologie aéronautique, applications océaniques (y compris la météorologie maritime), chimie de l'atmosphère, météorologie agricole, hydrologie, surveillance du climat, applications climatologiques et météorologie de l'espace. D'autres secteurs d'application sont ajoutés selon les besoins. Pour chacun de ces secteurs, les besoins en matière d'observations sont comparés aux capacités des systèmes d'observation actuels et prévus dans le cadre d'un «examen critique» effectué par des experts du secteur d'application considéré. Lors de cet examen, on tient compte des résultats d'études d'impact. Les principaux manques de capacité actuels et prévus par rapport aux besoins des usagers sont résumés dans une analyse des lacunes ou «déclaration d'orientation». L'énoncé de ces besoins, l'évaluation des capacités actuelles et prévues et les déclarations d'orientation sont les apports majeurs qui ont contribué en premier lieu à la détermination des perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025, puis à l'analyse et à la définition des activités présentées dans le présent Plan d'action.

La première version du Plan d'action a été élaborée de 2001 à 2003 et adoptée par la CSB en 2005. Elle contenait un ensemble de recommandations visant à améliorer les sous-systèmes

---

[8] Les utilisateurs de services climatologiques dans le contexte du CMSC constituent un groupe important et très divers incluant des décideurs, des cadres, des ingénieurs, des chercheurs, des étudiants et le grand public. Ce groupe relève de tous les secteurs et systèmes socio-économiques, y compris l'agriculture, l'hydrologie, la santé, la construction, l'atténuation des risques de catastrophes, l'environnement, le tourisme et les transports. On ne connaît pas encore la totalité de ses exigences.

[9] http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/RRR-DB.html

terrestre et spatial du SMO. Le Plan d'action actuel est le fruit d'un remaniement complet de l'ancien. Ce remaniement a dû être effectué pour les motifs suivants:

- Depuis 2003, de nombreuses observations et mises à jour ont été ajoutées aux recommandations d'origine dans le cadre du processus de déclaration des progrès accomplis à propos du Plan d'action. Ces observations et mises à jour, dont l'intérêt est désormais principalement historique, rendaient le document difficile à lire;
- Certaines recommandations étaient périmées;
- De nouvelles recommandations ont été ajoutées au rapport d'activité et nombre d'entre elles sont toujours valables pour le nouveau Plan d'action;
- Les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025[10], définies en 2007 par l'Équipe d'experts pour l'évolution du SMO et adoptées en 2009 lors de la soixante et unième session du Conseil exécutif de l'OMM, présentent des objectifs de haut niveau concernant l'évolution des systèmes d'observation. Le nouveau Plan d'action reflète globalement les perspectives renouvelées, qu'il traduit dans sa structure. Comme le WIGOS constitue un nouveau cadre organisationnel pour les systèmes d'observation de l'OMM, il convenait d'insérer le Plan d'action dans ce cadre et d'y inclure des éléments importants du WIGOS tels que l'intégration et la compatibilité;
- Le nouveau Plan d'action est plus précis en ce qui concerne les responsables des diverses activités de mise en œuvre;
- Le nouveau Plan d'action correspond à la nouvelle version du Plan de mise en œuvre du SMOC[11], aux nouvelles conditions stipulées dans le CMSC et aux dispositions de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC). Des activités sont présentées dans le Plan de mise en œuvre en vue de souligner et de faire connaître les conditions, présentées dans le cadre du SMOC, d'observations de haute qualité concernant les variables climatologiques essentielles et les pratiques en matière d'observation énoncées dans les principes de surveillance du climat relevant du Système mondial.

Le Plan d'action a pour objet de présenter un ensemble d'activités de mise en œuvre importantes visant à assurer une amélioration progressive de ces systèmes et une convergence vers les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025. Nombre des activités citées dans l'ancienne version du Plan d'action sont reconduites et actualisées. En outre, le nouveau Plan d'action définit les acteurs – organisations, organes – responsables de chaque activité, les délais envisagés, la gestion et le suivi globaux ainsi que les indicateurs de résultats. Ces indicateurs désignent souvent le «nombre d'observations» ou le «nombre de systèmes d'observation». Bien que cela ne soit pas précisé pour chaque activité, ces chiffres sont à considérer, par exemple, comme le nombre d'observations d'une qualité acceptable, et l'on prévoit que le cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité, en tant qu'il s'applique aux instruments et aux méthodes d'observation[12], va jouer un rôle important dans ce contexte (voir la section 2.1).

Le nouveau Plan d'action, qui présente les activités de mise en œuvre envisagées pour le début de la décennie 2010-2020, couvre la période allant jusqu'à 2025. Des rapports d'activité seront rédigés régulièrement en vue d'assurer le suivi des activités citées dans le Plan de mise en œuvre. Ces rapports indiqueront les progrès accomplis par rapport au Plan d'action de base, qui servira de référence.

Si les activités prévues apparaissent comme suffisantes pour répondre aux besoins d'ici 2025, aucune nouvelle activité ne sera prescrite dans la sous-section correspondante, ce qui n'empêchera pas d'ajouter des activités à une date ultérieure si le suivi du présent Plan d'action indique que les plans des agents d'exécution ont changé et qu'une lacune est apparue.

La section 3 du présent Plan d'action porte sur les activités transsectorielles, tandis que la section 4 concerne des points particuliers aux pays en voie de développement. Les activités sont présentées de façon distincte pour chaque système d'observation: systèmes d'observation en

[10] Voir http://www.wmo.ch/pages/prog/www/OSY/WorkingStructure/documents/CBS-2009_Vision-GOS-2025.pdf
[11] Voir http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/Publications/gcos-138.pdf
[12] Voir le *Guide de la CIMO* (http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/CIMO-Guide.html), Partie III, chapitre 1, «Gestion de la qualité»

surface dans la section 5 et systèmes d'observation depuis l'espace dans la section 6. La section 7, quant à elle, porte sur la météorologie spatiale.

2. FONDEMENT STRATÉGIQUE DES ACTIVITÉS DE MISE EN ŒUVRE

2.1. Approche globale et rapport avec le WIGOS

Le présent Plan d'action présente des activités de mise en œuvre visant à observer de nombreuses variables relatives à l'atmosphère ainsi qu'à l'environnement se trouvant en contact avec l'atmosphère (océans, glaces et terres émergées). Ces activités sont difficiles à exécuter, mais elles sont réalisables pendant la période 2012-2025, bien qu'elles puissent ne pas être achevées en 2025. Elles sont issues dans une grande mesure des analyses des lacunes effectuées dans le cadre de l'étude continue des besoins. Les priorités liées à ces activités sont guidées par cette étude dans divers secteurs d'application et par les déclarations d'orientation correspondantes.

La conception de ces activités est étayée par une série d'informations concernant non seulement les différences existant entre les capacités d'observation existantes et prévues et les besoins déclarés des usagers, mais aussi les façons les plus efficaces de réduire ces différences. Dans la mesure du possible, une orientation a été déduite des expériences sur les incidences de modifications effectivement apportées ou pouvant être apportées aux systèmes d'observation. On a tenu compte en particulier des résultats d'expériences sur les systèmes d'observation, d'expériences de simulation de systèmes d'observation et d'autres types d'études d'impacts réalisées par des centres de prévision numérique du temps.

Pour les activités présentées dans le présent Plan d'action, on a tenu compte des perspectives d'avenir du WIGOS ainsi que de ses besoins, de ses objectifs et de sa portée, déterminés dans la Stratégie de développement et de mise en œuvre du Système mondial, adoptée par le Seizième Congrès (2011), et dans le Plan de mise en œuvre du WIGOS, que doit approuver le Conseil exécutif à sa soixante-quatrième session (2012) (voir le site Web du Système mondial[13]).

Perspectives d'avenir et besoins du WIGOS

Les perspectives d'avenir du WIGOS sont d'offrir un système d'observation intégré, coordonné et complet destiné à satisfaire de façon économique et pérenne les besoins en évolution des Membres de l'OMM dans le domaine des observations en assurant des services relatifs au temps, au climat, à l'eau et aux questions environnementales connexes. Le WIGOS constituera un cadre de référence pour l'intégration et l'évolution optimale des systèmes d'observation de l'OMM et de la contribution de l'Organisation aux systèmes coparrainés par elle.

Il est nécessaire d'accroître les capacités d'observation existantes, d'obtenir un bon rapport coût-efficacité et de garantir la viabilité des opérations pour offrir de meilleurs services. La gouvernance, la gestion et l'intégration des systèmes d'observation doivent être améliorées pour qu'on puisse mettre sur pied un système coordonné, complet et viable qui réponde aux besoins de l'OMM et de ses partenaires.

L'intégration est nécessaire pour assurer l'interopérabilité et optimiser le fonctionnement des éléments d'observation du WIGOS. Trois secteurs devront être normalisés pour qu'on parvienne à l'intégration souhaitée: les instruments et méthodes d'observation, l'échange et la consultation d'informations par le biais du Système d'information de l'OMM (SIO) et une gestion des données conforme au cadre de référence pour la gestion de la qualité.

[13] Voir http://www.wmo.int/wigos

Le cadre de référence pour la gestion de la qualité

Le WIGOS vise à produire dans les meilleurs délais et à long terme des données d'observation bien documentées dont la qualité est assurée et contrôlée. Il convient de mettre en œuvre des procédures de gestion de la qualité afin de renforcer l'exploitation des capacités d'observation actuelles et émergentes.

Le WIGOS devra établir un cadre de référence pour la gestion de la qualité[14] afin de garantir la qualité des observations, des relevés et des comptes rendus sur le temps, l'eau, le climat et d'autres ressources environnementales, des prévisions d'exploitation, des alertes et des informations et services connexes, ainsi que le respect des normes définies de concert avec d'autres organisations internationales.

Ce cadre devra reposer sur des normes approuvées en matière d'assurance et de contrôle de la qualité pour établir, uniquement après une mise en œuvre effective sur le plan national, un système de gestion intégré qui permette la circulation fiable et rapide des données, un contrôle adéquat de la qualité et la production de métadonnées pertinentes.

Planification et optimisation coordonnées des systèmes d'observation

La planification et l'optimisation coordonnées des systèmes d'observation dans le cadre du WIGOS vont être réalisées par le biais de l'étude continue des besoins, comme indiqué dans la section 1.3.

L'expansion du WIGOS va bénéficier de divers projets pilotes qui devraient favoriser le développement à long terme des systèmes mondiaux d'observation.

Le Plan d'action présente les activités de mise en œuvre proposées pour chaque système d'observation. D'autres aspects du WIGOS – gestion de réseaux, rapports avec des organisations partenaires, coordination avec le SIO, etc. –, bien qu'étant importants, ne relèvent pas du Plan d'action.

Divers éléments de la stratégie du Plan d'action sont communs à l'approche stratégique du Plan de mise en œuvre du SMOC. Ces éléments sont les suivants:

- Couverture mondiale des réseaux d'observation en surface *in situ* et par télédétection, qui suppose une nette amélioration des réseaux existants pour respecter les normes techniques, d'exploitation et de maintenance recommandées, en particulier dans les pays en développement;
- Développement des réseaux existants et, en particulier, accroissement de la densité et de la fréquence des observations dans les zones où les données sont rares, comme les océans, les régions tropicales et les latitudes et altitudes élevées, en vue de répondre aux besoins nouveaux des utilisateurs du CMSC;
- Amélioration des systèmes d'acquisition de données et des procédures de gestion des données afin de réduire au minimum le nombre de données manquantes, d'assurer la compatibilité avec les principes du SIO et du WIGOS – ce qui suppose le respect de normes internationalement reconnues concernant le temps, le climat, l'eau et les observations environnementales connexes – et de permettre l'échange de données associées;
- Exploitation efficace des données satellitaires grâce à un étalonnage et/ou à une validation continus améliorés, à une gestion efficace des données et à la continuité des observations par satellite hautement prioritaires actuelles;
- Amélioration du suivi de la disponibilité et de la qualité des données à toutes les étapes du traitement, de l'échange et de l'exploitation de celles-ci sur la base de systèmes de données existants;

[14] http://www.bom.gov.au/wmo/quality_management.shtml

- Obtention constante de nouvelles capacités par le biais de la recherche, du développement technique et de la démonstration de projets pilote.

2.2. Agents d'exécution

Les activités de mise en œuvre de systèmes d'observation en surface dépendent essentiellement d'organismes nationaux tels que les SMN et les SMHN, bien que dans certains cas, des réseaux d'observation *in situ* soient déployés par des organismes ou des instituts non météorologiques dans le cadre d'un programme international ou d'une coopération internationale étroite. Dans d'autres cas, les réseaux étant financés à des fins de recherche, leur viabilité est incertaine.

Les systèmes d'observation depuis l'espace relèvent parfois d'opérateurs de satellites et d'organismes nationaux employant des satellites à des fins de recherche et/ou d'exploitation, et parfois d'organismes multinationaux spécialisés dans les observations spatiales.

Pour les systèmes d'observation en surface et depuis l'espace, il faut entretenir une coopération internationale étroite qui justifie l'existence de plusieurs programmes internationaux parrainés par l'OMM ou coparrainés par elle en partenariat avec d'autres organisations internationales. Pour les systèmes d'observation qui passent de la recherche à l'exploitation, trois commissions techniques de l'OMM jouent un rôle prépondérant: la Commission des systèmes de base (CSB), la Commission des sciences de l'atmosphère (CSA) et la Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO).

La conception et la mise en œuvre de réseaux d'observation terrestre *in situ* passe souvent par les conseils régionaux, qui ont un rôle clef de coordination à jouer dans chaque Région et qui appliquent les directives des commissions techniques, et surtout – mais pas uniquement – celles de la CSB. Diverses exigences sont prises en charge par les systèmes d'observation coparrainés (SMOC, GOOS et SMOT). Pour ce qui est des réseaux d'observation *in situ* des océans, la Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime (CMOM) s'occupe de tous les systèmes d'observation, effectuant des mesures de météorologie maritime en surface et des mesures océanographiques en surface et en profondeur. Les observations relatives à la chimie de l'atmosphère sont réalisées par le biais du Programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG), de son Plan stratégique et de son additif (voir les références Internet à la section 5.3.1.4). Les systèmes d'observation depuis l'espace ont souvent une portée plutôt mondiale et moins régionale que les réseaux d'observation *in situ*. Toutefois, le rôle de l'OMM est important dans les deux cas et l'Organisation entretient une collaboration étroite avec le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) ainsi qu'avec des organismes nationaux et internationaux.

Certains réseaux terrestres d'observation, qui jouent un rôle essentiel de surveillance du climat, doivent être agrandis. Ces réseaux effectuent des mesures du rayonnement en surface complémentaires des mesures de l'éclairement énergétique solaire total réalisées par des instruments satellitaires, ainsi que de toutes les variables nécessaires pour suivre le cycle du carbone du système terrestre, et en particulier le carbone du sol, ainsi que les flux de dioxyde de carbone et de méthane entre l'atmosphère, les océans et les terres émergées. La stratégie relative au carbone du GEO[15] permet de déterminer quels sont les agents d'exécution de ces observations.

3. ACTIVITÉS GLOBALES ET TRANSSECTORIELLES

Cette section du Plan de mise en œuvre suit de près la définition des tendances et des questions d'ordre général présentées dans les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025 et développe les activités générales obligatoirement liées à ces tendances et à ces questions.

[15] http://www.earthobservations.org/documents/sbas/cl/201006_geo_carbon_strategy_report.pdf

3.1. Prise en compte des besoins des utilisateurs

Les systèmes mondiaux d'observation effectuent des observations d'ensemble pour répondre aux besoins de la totalité des Membres et des programmes de l'OMM en matière d'amélioration des données, des produits et des services concernant le temps, le climat et les questions environnementales connexes. Par le biais du WIGOS, l'OMM va continuer d'assurer une collaboration mondiale étroite pour la réalisation et la diffusion d'observations grâce à un ensemble composite de systèmes d'observation de plus en plus complémentaires.

La viabilité de ces systèmes exige parfois la conclusion de partenariats entre des établissements de recherche et des services d'exploitation. Des observations de plusieurs variables sont effectuées dans le cadre de programmes de recherche ou par des agences spatiales dont la principale mission est la recherche-développement. Lorsque les méthodes sont suffisamment mûres pour garantir un ensemble important d'observations avec un degré de précision suffisant, elles doivent se muer en systèmes d'observation opérationnels si elles répondent aux exigences de certains groupes d'utilisateurs.

Un système opérationnel inclut le processus d'observation, la transmission de données à un centre de prétraitement ainsi que leur archivage et leur diffusion auprès des utilisateurs au moyen de procédures compatibles avec le SIO. Ces activités peuvent impliquer ou non un transfert de responsabilités d'une organisation à une autre. Lorsque des techniques d'observation ou des systèmes de traitement des données nouveaux ou améliorés sont mis en place, il est essentiel d'établir un lien entre les concepteurs et les utilisateurs intermédiaires et finals afin d'évaluer les exigences et les incidences de systèmes nouveaux ou en évolution avant leur mise en œuvre, ce qui contribue à garantir que toutes les conditions essentielles sont réunies, y compris les conditions d'homogénéité des observations dans le temps. Il faut prendre des dispositions pour que les usagers puissent se préparer bien à l'avance à l'introduction de nouveaux systèmes d'observation du point de vue de la réception des données, de l'infrastructure du traitement et de l'analyse, ainsi que de l'enseignement et de la formation professionnelle associés.

En même temps, il faut continuer à prêter attention aux systèmes existants. Des méthodes d'observation de longue date restent valables et doivent être employées pour assurer la continuité et l'élargissement des réseaux en vue de répondre aux besoins des usagers.

Activité C1

Activité: Répondre aux besoins des usagers en matière d'informations climatologiques en favorisant et en secondant le développement des plates-formes traditionnelles d'observation du temps et des observations climatologiques.
Agents d'exécution: Conduite du SMOC et de la CSB, avec des centres régionaux représentant les usagers et les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mesure dans laquelle les besoins des usagers sont satisfaits.

Activité C2

Activité: Une fois qu'il est démontré que les systèmes d'observation expérimentaux voulus sont suffisamment mûrs et économiques, adopter une méthode de migration appropriée pour en faire des systèmes opérationnels pérennes.
Agents d'exécution: La CSB, en collaboration avec la CIMO et la CSA, doit lancer et diriger l'évolution avec toutes les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes.
Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer au cas par cas.
Indicateur de résultats: Nombre de systèmes pérennes par rapport aux objectifs.

Activité C3

Activité: Veiller à ce que tous les exploitants qui produisent des observations se conforment aux normes du SIO[16]

[16] Voir http://www.wmo.int/pages/prog/wis/

Agents d'exécution: Organisations et organismes disposant de programmes d'observation, sous la supervision de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mesure dans laquelle les normes du SIO sont appliquées.

Activité C4

Activité: Une préparation soigneuse est nécessaire avant de lancer de nouveaux systèmes d'observation ou de modifier des systèmes d'observation existants. Il faut faire part aux utilisateurs de données des directives concernant la réception et l'acquisition de données, l'infrastructure de traitement et d'analyse, la production de données indirectes et la mise en place de programmes d'enseignement et de formation professionnelle.
Agents d'exécution: Toutes les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes en suivant les pratiques exemplaires de la CSB, de la CSA et d'autres commissions techniques ainsi que des programmes coparrainés.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mesure dans laquelle les préoccupations des usagers sont prises en compte.

Actuellement, les systèmes d'observation maritime et océanique sont gérés en grande partie grâce à des fonds de durée limitée consacrés à la recherche. Vu l'importance d'observations continues à long terme concernant les principales variables maritimes et océaniques destinées à de nombreuses applications, y compris la prévision du temps et du climat saisonnier et à moyenne échéance, les Membres de l'OMM devraient prendre garde aux lacunes qui risquent d'apparaître à la fin des programmes de recherche à moins que le financement constant de réseaux d'observation pérennes soit garanti. Ces réseaux se composent: *i*) de bouées ancrées dans les mers tropicales; *ii*) du réseau Argo; *iii*) d'une partie des améliorations apportées aux baromètres des bouées dérivantes de surface (pour la prévision du temps) et *iv*) d'altimètres, de diffusiomètres, de capteurs hyperfréquences de la température de la mer en surface et de mesures des glaces de mer émanant de satellites de recherche.

Activité C5

Activité: Assurer un financement durable des principaux systèmes d'observation maritime et océanique (par ex. les bouées ancrées dans des mers tropicales, le réseau Argo, les bouées dérivantes de surface équipées de baromètres, les altimètres, les diffusiomètres, les radiomètres hyperfréquences mesurant la température de la mer en surface et les satellites de recherche mesurant les glaces de mer).
Agents d'exécution: SMN, SMHN et organismes nationaux partenaires, en collaboration avec des organisations internationales, les commissions techniques chargées de la coordination des systèmes d'observation (par ex. la CMOM, la CSB et la CIMO) ainsi que des agences spatiales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage des réseaux d'observation financés par un mécanisme pérenne.

Les usagers ont besoin de systèmes mondiaux d'observation, les observations étant transmises au moment et à l'endroit voulus de manière fiable, stable, continue et économique, compte tenu des exigences des utilisateurs quant à la résolution spatiale et temporelle ainsi qu'à l'exactitude et à la rapidité d'obtention des données d'observation. On adaptera les besoins des usagers à l'évolution rapide de leur environnement technologique et de leur cadre de travail en mettant à profit l'amélioration des connaissances scientifiques et le perfectionnement des techniques d'observation et de traitement des données. Notre capacité à mesurer certaines variables environnementales clefs est souvent limitée par le manque de techniques appropriées. Ces limitations peuvent varier, depuis la technique d'observation fondamentale sous-jacente jusqu'aux instruments, au traitement des données, aux techniques d'étalonnage et de validation, à la résolution spatiale et/ou temporelle, à la facilité d'exploitation et au coût. Comme on effectue des observations par télédétection des variables environnementales, il est extrêmement important de valider les mesures proprement dites et les méthodes d'extraction de données utilisées sont appliquées dans des conditions géophysiques suffisamment variées. Il importe également

d'obtenir des produits d'observation des océans, de la terre et de l'atmosphère de façon conséquente sur le plan physique. L'élaboration de produits intégrés exige un assortiment de divers jeux ou sources de données qui doit être cohérent dans le temps et l'espace.

Un certain degré de ciblage sera atteint grâce à la réalisation ou à la non-réalisation de certaines observations, compte tenu de la situation météorologique locale et des besoins particuliers des usagers. Ces observations devraient être effectuées sous la conduite des SMHN et en collaboration avec eux pour que soient garantis la compatibilité des données et l'échange éventuel de celles-ci (voir également la section 5.3.1.1.1).

Activité C6

Activité: Pour chaque système d'observation dont on propose l'exploitation en mode adaptatif (processus faisant varier l'ensemble des données d'observation selon la situation météorologique), en déterminer la faisabilité, le caractère économique et les effets secondaires sur la continuité des relevés de données climatologiques.
Agents d'exécution: Organisations exploitant des réseaux d'observation de façon régulière; processus à lancer et à coordonner par la CSB à partir de recommandations de la CSA, d'autres commissions techniques, des conseils régionaux et du SMOC.
Échéance: Processus continu d'évaluation de la faisabilité et du caractère économique des systèmes d'observation.
Indicateur de résultats: Nombre de réseaux exploités avec un certain degré de ciblage.

3.2. Intégration des systèmes d'observation de l'OMM

Le WIGOS va constituer un cadre permettant l'intégration et l'évolution optimale des systèmes d'observation de l'OMM (SMO, VAG, VMC et WHYCOS), y compris l'apport de l'Organisation aux systèmes coparrainés (SMOC, GOOS et SMOT). L'intégration reposera sur l'analyse des besoins et, selon qu'il conviendra, sur l'exploitation conjointe, par les Membres de l'OMM et avec d'autres partenaires, de l'infrastructure d'observation, des plates-formes et des capteurs appartenant à divers systèmes. La planification des systèmes d'observation en surface et par satellite sera coordonnée pour permettre de répondre aux besoins de divers usagers avec un bon rapport coût-efficacité et en établissant les résolutions spatiale et temporelle adéquates.

Les techniques d'assimilation des données ont un rôle important à jouer en vue d'une intégration peu coûteuse des divers systèmes d'observation qui servent des applications différentes dans diverses disciplines. Ces techniques sont susceptibles d'ajouter une valeur considérable aux systèmes d'observation en associant des séries hétérogènes d'informations en vue d'obtenir des ensembles complets et homogènes de champs géophysiques. Pris à part, chaque système d'observation ne donne qu'un petit échantillon de données par rapport à l'ensemble des exigences mondiales attestées par le processus d'étude continue des besoins. Toutefois, si l'on associe ces systèmes au niveau planétaire, l'intégration des mesures qui en émanent peut donner lieu à une analyse mondiale fiable de nombreuses variables, essentielles pour un grand nombre d'applications mondiales.

Il importe, pour l'exécution du présent Plan d'action, de trouver des moyens de maintenir l'exploitation à long terme et la continuité de ces systèmes d'observation. Cela ne veut pas dire que la continuité de chaque système doit être garantie indéfiniment: la stratégie consiste à veiller à ce que la qualité des variables importantes ne se dégrade pas lorsqu'un instrument ou un système d'observation est remplacé par un autre. Dans diverses applications, on fait appel à des observations étiquetées «recherche» ou «démonstration» à des fins d'exploitation. La limite entre «recherche» et «exploitation», mal définie, bouge tout le temps, essentiellement du fait qu'elle suit les progrès scientifiques des applications et des méthodes d'utilisation des données. Dans ce contexte, on peut, en veillant à ce que les observations de variables importantes ne se dégradent pas, garantir le passage de systèmes de recherche ou de démonstration à des systèmes opérationnels, ce qui apparaît comme très difficile.

Le rôle d'intégration du WIGOS est étayé par l'importante complémentarité existant entre les observations de surface et les observations depuis l'espace. Voici quelques exemples:

- Pour l'observation de l'atmosphère, les systèmes de surface sont plus efficaces dans la couche limite alors que les instruments satellitaires sont plus efficaces dans la stratosphère et au-dessus des nuages;
- On peut obtenir une haute résolution horizontale avec des imageurs et des sondeurs satellitaires ayant une couverture mondiale, ce qui est impossible avec des réseaux d'observation *in situ*, qui restent les meilleurs systèmes pour une haute résolution verticale, en particulier dans la basse atmosphère;
- On obtient les champs de la température de la mer en surface à partir d'une association de recherches par satellite et de mesures de référence *in situ*.

Les observations devraient être mises à la disposition des divers utilisateurs dans des délais correspondant à leurs exigences grâce à des pratiques normalisées de traitement, de codage et de diffusion des données, afin d'en faciliter l'exploitation.

Activité C7

Activité: Assurer la continuité et le chevauchement dans le temps des composantes clefs des systèmes d'observation et de leurs relevés de données, conformément aux exigences des usagers, grâce à des procédures appropriées de modification et de gestion.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en collaboration avec d'autres commissions techniques, la CMOM, les conseils régionaux, des agences spatiales, les SMN, les SMHN et des organisations exploitant des systèmes d'observation.
Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer au cas par cas.
Indicateur de résultats: Continuité et homogénéité des relevés de données.

3.3. Politique en matière de données

Le paradigme d'exploitation du SMO est fondé sur les principes de partage des données de l'OMM, en vertu desquels toutes les données essentielles sont partagées librement par les Membres de l'Organisation. La chose a été facilitée par le fait que, par le passé, les données d'observation ont été produites essentiellement par des autorités nationales et par des organismes internationaux. Les exigences des utilisateurs et les systèmes d'observation ont évolué et vont continuer d'évoluer. Des données en quantités plus importantes et de types différents sont recueillies et échangées à partir de sources plus diverses. La politique des Membres et de l'OMM en matière de données doit évoluer en conséquence.

La possibilité que des établissements commerciaux jouent un rôle plus important à l'avenir – par exemple en acceptant des charges utiles d'instruments ou des «acquisitions de données» et des mécanismes semblables – soulève d'importantes questions concernant la mise constante à la disposition de tous les Membres de l'OMM des données obtenues au titre de tels arrangements.

Activité C8

Activité: L'OMM et les systèmes d'observation coparrainés doivent garantir le respect constant des principes de l'Organisation en matière de partage de données indépendamment de l'origine des données, notamment pour les données fournies par des établissements commerciaux.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et agences spatiales; processus supervisé par la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Accès permanent de l'ensemble des Membres de l'OMM à toutes les données d'observation essentielles.

Le partage libre de données par d'autres organismes, qui a également de grands avantages, doit être encouragé le plus possible.

3.4. Élargissement du SMO

Le SMO sera élargi sur le plan des applications desservies et des variables observées. Les nouvelles observations vont permettre d'établir la production de jeux de données liées au SMOC, les variables

climatologiques essentielles, conformément aux principes définis par le SMOC pour la surveillance du climat, et toutes les données d'observation supplémentaires voulues pour mettre en œuvre des services climatologiques opérationnels sur le plan mondial, régional et national au titre du CMSC. La chimie de l'atmosphère et l'hydrologie sont deux types d'applications qui exigent l'observation d'un nombre croissant de variables émanant d'un nombre de plus en plus grand de stations.

Les observations échangées à l'échelle mondiale seront plus nombreuses et porteront sur des paramètres plus variés. Divers systèmes locaux d'observation, qui ne servent actuellement qu'à des applications locales ou régionales, vont être également utilisés pour des applications mondiales dès qu'il aura été démontré qu'ils sont susceptibles d'apporter une valeur ajoutée. Le volume total des données échangées sur le plan mondial va s'accroître considérablement en raison des nouvelles variables observées, de l'échange mondial d'observations locales existantes et de l'augmentation de la résolution temporelle et spatiale des systèmes mondiaux d'observation. Le rôle des jeux de données émanant de satellites et de radars sera élargi à des applications exigeant une résolution horizontale de plus en plus fine, ce qui implique que les centres spécialisés de données vont devoir prendre en charge une plus vaste gamme d'applications à toutes les échelles horizontales, depuis l'échelle planétaire jusqu'à l'échelle hectométrique. Cette augmentation du volume de données exercera une pression sur les processus de traitement et de diffusion des données, qui seront gouvernés par les normes du SIO, ce qui est particulièrement important pour les applications en temps réel.

Activité C9

Activité: Évaluer l'évolution à venir des volumes de données à échanger et à traiter sur la base des quantités de données dont la production à partir de sources spatiales et de surface est prévue.
Agents d'exécution: Conduite du SIO, en collaboration avec les commissions techniques, la CMOM, les conseils régionaux, des agences spatiales, les SMN, les SMHN et des organisations qui exploitent des systèmes d'observation.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Évolution des volumes de données traitées et échangées.

Certaines observations de la cryosphère terrestre émanent de réseaux opérationnels. D'autres, qui relèvent de programmes de recherche, ne sont pas acquises de façon régulière. Il existe sur le plan international une lacune importante et attestée de la capacité de mesurer de façon fiable les précipitations solides (chutes de neige, épaisseur de la couche de neige, glace et équivalent en eau de la neige). Afin de résoudre la question, on devrait faire appel à des techniques et à des technologies nouvelles en vue de réaliser des observations *in situ* et par télédétection, des recherches étant nécessaires pour intégrer les deux types d'observations. Par exemple, si l'épaisseur de la neige est mesurée régulièrement dans de nombreuses stations terrestres, l'épaisseur de la glace des lacs et le bilan de masse des glaciers ne sont pas mesurés. Une amélioration des pratiques en matière d'observation des chutes de neige et des relevés réguliers sont nécessaires, ainsi que d'autres variables. Certaines propriétés critiques de la neige et de la glace telles que les chutes de neige, l'équivalent en eau de la neige et les propriétés du pergélisol sont difficiles à mesurer depuis l'espace et *in situ*, bien que de nouvelles techniques et de nouveaux capteurs satellitaires soient prometteurs. Les responsables de la VMC vont évaluer les systèmes d'observation de la cryosphère en surface et depuis l'espace et faire des recommandations en vue de combler le fossé qui existe entre les capacités actuelles et les besoins des usagers.

3.5. Automatisation

La tendance à mettre en place des systèmes entièrement automatiques faisant appel à de nouvelles techniques d'observation et d'information se poursuivra quand le rapport coût-efficacité le justifiera et qu'elle n'entraînera pas de dégradation par rapport aux besoins importants de certaines applications telles que la surveillance du climat. L'accès aux données en temps réel et aux données brutes sera amélioré. Les systèmes d'observation seront de plus en plus nombreux à devoir produire des données à divers niveaux, depuis de grands volumes de données brutes jusqu'à des jeux de données hautement élaborées. Divers utilisateurs s'intéresseront à un ou

plusieurs niveaux de post-traitement. Il importe que les divers progiciels de traitement des données soient conformes à un ensemble général de normes du SIO. Ce traitement sera hautement informatisé.

Un degré élevé d'automatisation est nécessaire en particulier pour les réseaux d'observation qui couvrent des zones très susceptibles de connaître des conditions météorologiques extrêmes. Il importe, pour effectuer des prévisions immédiates et réduire les risques dans ces zones, de disposer d'une infrastructure des télécommunications suffisamment robuste en cas d'occurrence de tels phénomènes.

Voir l'**Activité G31** connexe sur la compatibilité des données.

3.6. Interopérabilité et compatibilité, cohérence et homogénéité des données

La normalisation des instruments et des méthodes d'observation va se poursuivre. L'étalonnage des observations et la production de métadonnées seront améliorés afin d'assurer la cohérence des données et leur traçabilité par rapport à des étalons absolus. Les formes de présentation des données et les modes de diffusion par le SIO seront plus homogènes, tandis que les systèmes d'observation existants et ceux qui seront mis en place ultérieurement présenteront un plus haut degré d'interopérabilité. Les métadonnées étant essentielles pour garantir la qualité, la traçabilité et l'homogénéité des observations, il faut conserver rigoureusement les archives de métadonnées à l'appui de la normalisation, procéder à des évaluations de l'homogénéité et déterminer la provenance des données et leur adéquation.

Pour que la cohérence et l'homogénéité des jeux de données soient garanties, les principes de contrôle des données satellitaires cités dans le Plan de mise en œuvre du SMOC sont valables dans une certaine mesure pour d'autres applications de l'OMM, notamment en temps réel. Cela est vrai des recommandations concernant la continuité dans le temps, l'homogénéité et le chevauchement des observations, la stabilité des orbites, l'étalonnage des capteurs ainsi que l'interprétation, le traitement et l'archivage des données. Les analyses mondiales de la prévision du temps et d'autres applications dépendent de divers systèmes d'observation essentiels. Manifestement, la continuité temporelle à long terme de ces capteurs est très importante à des fins climatologiques, mais presque aussi importante pour les autres applications, notamment en temps réel. Tous ces capteurs sont utilisés en synergie, par exemple lorsqu'un capteur contribue à l'évaluation des biais et des dérives d'autres capteurs. Le rôle des observations *in situ* est également important dans ce processus dans la mesure où ces observations répondent aux besoins du SMOC en ce qui concerne son réseau aérologique de référence (GRUAN).

D'ici 2025, les techniques de contrôle de la qualité et la caractérisation des erreurs commises sur toutes les observations vont s'améliorer. Il faudra mettre en place des systèmes opérationnels susceptibles de repérer, d'identifier et de signaler aux administrateurs et aux opérateurs de réseaux les irrégularités présentes dans les observations, et notamment les biais dépendant de la météo, de façon aussi proche que possible du temps réel. De tels systèmes de rétroaction, qui garantissent une qualité globale des données, sont déjà courants dans divers centres de prévision numérique du temps, pour les données assimilées par des modèles opérationnels de prévision numérique et dans les centres de surveillance du climat. Il convient toutefois d'élargir ces activités de surveillance à d'autres applications et d'établir des procédures de rétroaction pour les quantités observées qui ne peuvent être rapprochées d'aucun modèle opérationnel. En outre, même dans le cadre des activités régulières actuelles de surveillance, il est essentiel de rendre plus rapides et plus efficaces les rétroactions vers les opérateurs et les mesures correctrices.

Activité C10

> **Activité**: Suivre le parcours de toutes les données essentielles jusqu'aux centres de traitement et aux utilisateurs et garantir l'acheminement en temps voulu des informations en retour émanant des centres de surveillance jusqu'aux administrateurs de réseaux d'observation.

Agents d'exécution: Centres de traitement de données coordonnés par les commissions techniques compétentes et au titre de programmes internationaux (la CSB devant diriger le processus et le lancer au moment voulu).
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Critères habituels de surveillance[17].

Activité C11

Activité: Améliorer l'homogénéité des formats de données destinées à des échanges internationaux en réduisant le nombre de normes coordonnées sur le plan international.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en collaboration avec d'autres commissions techniques.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de formats de données par type de données.

3.7. Besoins en matière de fréquences radioélectriques

Pour les composantes du WIGOS, on fait appel à diverses applications radioélectriques.

La télédétection spatiale passive s'effectue dans des bandes attribuées aux services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie satellitaire. La télédétection passive repose sur les mesures de rayonnements naturels, généralement de très faible puissance, qui permettent d'obtenir des informations essentielles sur les processus physiques à l'étude.

Les bandes de fréquences concernées sont déterminées par des propriétés physiques immuables (résonance moléculaire) qui ne peuvent être ni modifiées ni ignorées. Ces bandes constituent donc une ressource naturelle importante. Or, même de faibles niveaux d'interférence risquent de dégrader les données transmises par des capteurs passifs et, dans la plupart des cas, ces types de détecteurs ne savent pas différencier les rayonnements naturels des rayonnements artificiels. À ce propos, le Règlement des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT) permet aux services passifs de déployer et d'exploiter leurs systèmes dans les bandes de fréquences les plus importantes.

Plusieurs variables géophysiques contribuent, à divers niveaux, aux rayonnements naturels qu'on peut observer à une fréquence donnée, sachant que chaque fréquence possède des propriétés spécifiques. Il est donc nécessaire, pour extraire les paramètres présentant un intérêt d'un ensemble donné de mesures, d'effectuer des mesures simultanées dans plusieurs fréquences du spectre des hyperfréquences. Il faut ainsi considérer les bandes de fréquences passives comme un système complet. La charge utile d'un satellite scientifique et météorologique moderne n'est pas dédiée à une bande de fréquences particulière, mais comprend de nombreux instruments distincts qui réalisent des mesures sur la totalité des bandes passives. En outre, une couverture numérique totale de la planète est essentielle pour la plupart des applications et des services météorologiques, hydrologiques et climatologiques.

Un autre facteur crucial est la mise à disposition d'un spectre de fréquences suffisant et bien protégé pour les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie satellitaire à des fins de télémesure et de télécommande ainsi que de transmission de données recueillies par liaison descendante.

Le service de radiocommunication MetAids (service des auxiliaires de la météorologie), qui sert aux observations et à l'exploration météorologiques et hydrologiques, assure une liaison entre un système de détection *in situ* de variables météorologiques (comme une radiosonde) et une station de base éloignée. La station de base peut être fixe ou mobile. En outre, les radars météorologiques et les radars profileurs de vent font des observations importantes. Il existe actuellement de par le monde une centaine de radars profileurs de vent et plusieurs centaines de radars météorologiques qui donnent des informations sur les précipitations et le vent et qui jouent un rôle essentiel lors des alertes météorologiques et hydrologiques.

[17] http://www.wmo.int/pages/prog/www/ois/monitor/introduction.html

Les questions relatives aux exigences et à l'exploitation du spectre des fréquences radioélectriques sont prises en charge à l'OMM par le Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques. En Europe, plus de 20 Services météorologiques nationaux et autres organisations compétentes ont créé le programme EUMETFREQ pour coordonner leurs activités de protection de ces fréquences. La gestion et la protection des fréquences radioélectriques sont particulièrement importantes pour le Programme spatial de l'OMM et des agences spatiales ont créé le Groupe de coordination des fréquences spatiales[18], chargé de coordonner leurs activités dans ce domaine.

Activité C12

Activité: Assurer un contrôle permanent des fréquences radioélectriques dont ont besoin les diverses composantes du WIGOS pour veiller à ce qu'elles soient disponibles et bénéficient du degré voulu de protection.

Agents d'exécution: Conduite du Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques, en coordination avec les SMN, les SMHN et les organismes nationaux, régionaux et internationaux chargés de la gestion des fréquences radioélectriques.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultats: Observation des bandes de fréquences radioélectriques disponibles ou non avec le degré de protection voulu.

4. CONSIDÉRATIONS CONCERNANT L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'OBSERVATION DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

De nombreux pays en développement ou dont l'économie est en transition ne disposent pas des capacités ou des ressources nécessaires pour produire des observations *in situ* essentielles. Cela pose un problème pour la cohérence et l'homogénéité des observations, surtout à l'échelle mondiale. Le soutien dont ont besoin ces pays et les mécanismes d'un tel soutien sont les mêmes que ceux présentés dans le Plan de mise en œuvre du SMOC (voir la section de celui-ci sur les pays en développement). Ces pays ont aussi souvent besoin d'un soutien pour transmettre en temps réel au SIO des observations déjà effectuées, dans la présentation voulue.

Il faut faire davantage d'efforts pour soutenir ces pays, et notamment les moins avancés d'entre eux (PMA) ainsi que les petits États insulaires en développement (PÉID), en élaborant des directives et en organisant des séances de formation et de renforcement des capacités dans les Régions. À de nombreux endroits, et notamment dans de grandes parties d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine (Régions I, II et III et certaines zones tropicales situées entre 25° N et 25° S), la composante de surface du SMO produit actuellement un nombre insuffisant d'observations. Pour ce qui est de l'évolution des systèmes d'observation dans les pays en développement, il faut considérer divers types de problèmes: *a*) le manque d'infrastructures publiques (électricité, télécommunications, transports, etc.); *b*) le manque de qualification du personnel, de formation, etc.; et *c*) le financement insuffisant de l'équipement, des consommables, des pièces de rechange, de la main-d'œuvre, etc. Les problèmes d'infrastructure et de compétence sont parfois dus à un manque de fonds.

Pour l'évolution des systèmes d'observation, il faut prendre en considération les questions liées à la modernisation, à la remise en état, au remplacement et au renforcement des capacités (surtout en ce qui concerne l'utilisation des nouvelles technologies), selon deux optiques différentes: la production de données et l'utilisation de données. En effet, il arrive que certains pays utilisent des données sans avoir la capacité d'en produire. Il convient d'étudier soigneusement les trois types de problèmes cités ci-dessus, soit l'infrastructure publique, les qualifications et le financement, en vue d'aider les pays en développement à produire des données destinées à un échange international.

Il existe diverses approches possibles de l'évolution des systèmes d'observation dans ces conditions. La première étape consisterait à déterminer quels systèmes d'observation dépendent le moins des infrastructures locales. Lorsque celles-ci sont suffisantes, que des compétences

[18] Voir http://www.sfcgonline.org/home.aspx

correctes sont disponibles et que l'entretien peut être financé, il est parfois possible de compléter les observations *in situ* par d'autres techniques concernant par exemple les données satellitaires, le programme AMDAR, les radiosondes parachutées et les stations météorologiques automatiques. En général, les systèmes automatiques exigent de vastes compétences techniques et d'importantes ressources pour entretenir, réparer et remplacer le matériel en cas de besoin. La capacité de produire des observations manuelles grâce à un système mondial fondé sur Internet pourrait être une autre solution pour certains PMA et PÉID.

Un ensemble minimum de radiosondes fiables doit constituer le pivot du Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN). Les Membres devraient faire de leur mieux pour respecter leurs engagements opérationnels concernant les stations acceptées au sein du Réseau. Des études d'impact[19] de la prévision numérique du temps ont démontré l'importance des observations isolées de radiosondes pour cette prévision, qu'elle soit mondiale ou à haute résolution.

La production de profils verticaux – du vent, de la température et bientôt de l'humidité – au titre du programme AMDAR dans de nombreuses zones où les données sont rares apparaît comme une façon naturelle d'obtenir des observations de variables atmosphériques de base dans certains pays équipés d'aéroports importants mais disposant de très peu d'observations traditionnelles de l'atmosphère.

Dans certains pays, le renforcement des capacités continue à demander de l'attention. Les responsabilités internationales concernant l'échange de données peuvent être prises en charge grâce au passage aux codes déterminés par des tables (BUFR[20] ou CREX[21]) pour assurer une représentation fiable des données. Chose plus importante, il sera nécessaire de concevoir et de mettre en œuvre des systèmes de production automatique de messages – comme les messages CLIMAT – et de garantir un flux rapide, efficace et de qualité contrôlée de données essentielles, conformément à la stratégie de mise en œuvre du SIO.

Certains pays possèdent des stations de réception de données provenant de satellites ou reçoivent ces données par le biais du Système mondial de télécommunications (SMT), mais ne disposent pas des compétences voulues pour en tirer parti. D'autres acquièrent des radars Doppler mais ont besoin d'une formation sur la manière de traiter et d'interpréter les informations qui en émanent. La Région I, par exemple, a bénéficié d'un plus large accès à des données traditionnelles et à des images satellitaires grâce au projet PUMA (préparation à l'utilisation de Météosat seconde génération en Afrique). Ce genre d'initiative devrait également porter sur des catégories de données destinées à des applications courantes (météorologie synoptique, météorologie aéronautique et prévisions immédiates).

Les principes directeurs suivants sont proposés pour l'affectation de priorités aux activités de coopération technique concernant les systèmes d'observation météorologique (par ordre de priorité):

a) Conception de projets visant à remettre en état ou à améliorer les moyens actuels d'observation en altitude des réseaux synoptiques de base régionaux (RSBR)[22] et des réseaux climatologiques de base régionaux (RCBR) et à en créer de nouveaux, l'accent étant mis sur la remise en service des stations d'observation en altitude inactives et sur l'amélioration de la couverture dans les zones où les données sont rares (en particulier en ce qui concerne l'acquisition de matériel et de consommables, les télécommunications et la formation du personnel);

b) Élargissement du programme AMDAR aux pays en développement, aux PMA et aux PÉID pour compléter les rares observations en altitude existantes ou accorder un accès à

[19] See http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Reports/NWP-4_Geneva2008_index.html
[20] Forme déterminée par la table FM 94 BUFR du Système mondial de télécommunications (SMT) – Forme universelle de représentation binaire des données météorologiques.
[21] FM 95 CREX format SMT: code à caractères pour la représentation et l'échange de données.
[22] Les stations du réseau de surface du SMOC (GSN) et du GUAN font partie des RSBR.

moindres frais aux pays qui n'ont pas les moyens de se procurer des systèmes coûteux d'observation en altitude;

c) Conception de projets visant l'amélioration de la qualité des données, de la régularité et de la couverture des observations en surface des RSBR et des RCBR, l'accent étant mis sur la remise en service des stations inactives et sur l'amélioration de la couverture dans les zones où les données sont rares;

d) Conception de projets visant à mettre en place et/ou en service de nouveaux instruments et systèmes d'observation tels que des stations météorologiques automatiques, les systèmes AMDAR et ASAP et des bouées dérivantes.

Une coopération technique en vue d'obtenir des communications fiables contribuerait à garantir que les données d'observation, une fois recueillies, puissent être largement échangées.

Enfin, les recommandations suivantes devraient être prises en considération lors de l'examen de l'évolution des systèmes d'observation dans les pays en développement:

- Délimiter des zones géographiques auxquelles devrait être accordée une priorité pour les observations supplémentaires si davantage de fonds étaient disponibles;
- Établir des priorités lorsque les besoins concernant le Programme de coopération volontaire de l'OMM ou d'autres financements sont les plus urgents;
- Accorder une priorité élevée aux Régions pour qu'elles entretiennent un réseau minimum de radiosondage ayant des performances acceptables;
- Lancer des activités de sauvetage de données pour préserver des relevés d'observations d'archives dans les pays en développement et pour produire des jeux de données à long terme en vue d'activités telles que la réanalyse, la recherche, l'adaptation, le contrôle et d'autres services climatologiques;
- Exhorter les conseils régionaux, de concert avec la CSB, à définir des expériences de courte durée sur le terrain dans des zones où les données sont rares, afin de déterminer dans quelle mesure des données supplémentaires contribueraient à améliorer les performances sur le plan régional et mondial, en suivant l'exemple de l'expérience sur le terrain de l'analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA)[23];
- Déterminer la mesure dans laquelle les stations automatiques pourraient, à l'avenir, devenir une solution viable et économique de remplacement des stations surveillées du réseau de surface et chercher à améliorer la configuration des stations automatiques et manuelles;
- Suivre les principes définis par le SMOC pour la surveillance du climat et les pratiques voulues de gestion lorsque des modifications sont apportées aux systèmes d'observation du climat au titre d'une collaboration étroite entre gestionnaires d'observations et climatologues[24];
- La mise en place d'une infrastructure robuste des télécommunications est problématique dans le cas des prévisions immédiates et de l'atténuation des risques dans des zones vulnérables (infrastructure robuste par rapport à des conditions météorologiques extrêmes); utiliser des réseaux robustes de télécommunications;
- Faire appel au principe des centres climatologiques régionaux pour accueillir des spécialistes susceptibles d'assurer une formation et l'entretien des systèmes les plus complexes, y compris les stations météorologiques automatiques.

Activité C13

Activité: Définir des stratégies de renforcement des capacités des systèmes d'observation des pays en développement par l'intermédiaire de projets financés par des organisations internationales, au titre de partenariats bilatéraux et par la facilitation de la coopération régionale.

Agents d'exécution: SMN et SMHN, avec les conseils régionaux, la CSB et d'autres commissions techniques, en collaboration avec des programmes internationaux.

Échéance: Mise en œuvre continue.

---

[23] Voir http://amma-international.org/

[24] Voir WMO-TD No. 1378 à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/WCDMPNo62.pdf

Indicateur de résultats: Amélioration sensible de la production de données d'observation par des pays en développement.

5. SYSTÈMES D'OBSERVATION EN SURFACE

5.1. Introduction

À l'origine, la composante de surface du SMO a été créée pour répondre aux besoins de la météorologie d'exploitation sans tenir compte des applications nouvelles et en cours d'élaboration relevant désormais des programmes de l'OMM. En général, les systèmes d'observation en surface produisent des observations traçables et cohérentes dans le temps qui constituent une base importante et historiquement homogène pour de nombreux systèmes d'observation. On a commencé à tenir compte de la complémentarité avec la composante spatiale du SMO au cours de la décennie 1970-1980.

Au départ, les stations synoptiques en altitude, composées de radiosondes-radiovent, de radiosondes, de matériel de radiovent et de stations d'observation par ballon-pilote[25], étaient les seuls systèmes d'observation de la haute atmosphère depuis le sol jusqu'à ce qu'on leur adjoigne des instruments météorologiques embarqués dans des aéronefs et, plus tard, des systèmes d'observation par télédétection (profileurs et radars météorologiques). La densité des stations de radiosondage a toujours été insuffisante par rapport aux besoins météorologiques des zones reculées, y compris les océans et les déserts, et une mise en œuvre complète de la VMM a toujours été un problème pour l'OMM, même sur les terres émergées.

Le réseau de stations d'observation de l'atmosphère à proximité de la surface est plus dense que le réseau d'observation en altitude. Sur terre, il se compose principalement de stations au sol surveillées ou automatiques. Sur mer, il est constitué essentiellement de navires d'observation bénévoles et de bouées ancrées et dérivantes. De nombreuses stations qui, à l'origine, n'avaient qu'une seule fonction – météorologie synoptique ou agricole, climatologie ou aéronautique – ont évolué pour devenir des stations polyvalentes destinées à de multiples programmes et utilisateurs.

Les réseaux synoptiques et climatologiques mondiaux se composent des réseaux synoptiques de base régionaux (RSBR) et des réseaux climatologiques de base régionaux (RCBR). Les RSBR et les RCBR devraient être conformes à des prescriptions régionales minimales pour que les Membres de l'OMM puissent s'acquitter de leurs responsabilités au sein de la Veille météorologique mondiale et en ce qui concerne la surveillance du climat.

Des pratiques normalisées en matière d'observation sont présentées dans le *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544) et dans d'autres manuels. Des pratiques recommandées sont citées dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologique* (OMM-N° 8) et d'autres guides. Des mesures individuelles évoquées dans le présent Plan d'action pourraient conduire à des modifications des pratiques exemplaires et à la nécessité d'actualiser les textes réglementaires de l'OMM indiqués ci-dessus. Il va falloir tenir compte dans ces textes de l'évolution des besoins en matière d'intégration, d'automatisation, d'interopérabilité et de compatibilité ainsi que de cohérence et d'homogénéité des données, grâce à la mise en œuvre du WIGOS et à la rédaction du manuel et du guide de celui-ci.

Il reste difficile d'observer les océans en profondeur: on ne peut pas le faire depuis l'espace et les systèmes *in situ* sont rares (bathythermographes non récupérables, instruments embarqués à bord de navires, flotteurs profilants). L'observation des océans en surface est moins difficile: les satellites peuvent y contribuer dans une grande mesure et les systèmes d'observation employés en météorologie (navires et bouées) peuvent aussi comporter des instruments de mesure de variables de surface telles que la température de la mer en surface.

[25] Message d'observation du vent en altitude provenant d'une station terrestre fixe

Les stations synoptiques de surface peuvent effectuer certaines mesures pour observer les sols (température du sol à diverses profondeurs, état du sol, épaisseur de la couche de neige, humidité du sol, etc.). Il existe une grande variété de stations et de réseaux conçus indépendamment pour diverses applications telles que l'hydrologie, la météorologie urbaine, l'agriculture, la surveillance de la pollution de l'air et la production d'électricité. Ces stations et ces réseaux produisent diverses variables pouvant être utiles à plusieurs disciplines et devant être intégrées.

Les instruments doivent être suffisamment robustes pour échantillonner des conditions extrêmes selon la climatologie de la région dans laquelle ils sont déployés. Pour aboutir à une amélioration des prévisions et de la climatologie, il faut pouvoir résister à de grands vents et à la foudre et mesurer correctement des températures et des précipitations extrêmes.

D'ici 2025, nous allons constater une tendance de plus en plus nette à l'intégration des systèmes d'observation en surface des trois composantes du climat: l'atmosphère, les océans et les terres émergées. Cette tendance est naturelle dans le contexte de la surveillance et de la prévision du climat, qui exigent des observations des composantes en question. L'intégration signifie aussi qu'il y aura davantage d'instruments, de stations et de réseaux polyvalents ainsi que de nouveaux progrès en matière d'interopérabilité, d'échange et de traitement des données.

Pour certains systèmes d'observation tels que les radiosondes et les stations de surface, les volumes de données vont rester relativement modestes. Par contre, pour les systèmes de télédétection tels que les radars, on s'attend à ce que ces volumes croissent rapidement – de façon semblable aux données satellitaires – et les volumes de données échangées devraient croître encore plus vite.

Dans la section 5.2 ci-après, nous abordons des questions générales concernant les systèmes mondiaux d'observation en surface ainsi que les recommandations correspondantes pour leur mise en œuvre de 2012 à 2025. La section 5.3 porte sur les activités recommandées pour divers systèmes d'observation qui devraient être opérationnelles d'ici 2025 et inclure éventuellement des activités de recherche-développement à réaliser pour les améliorer.

5.2. Questions d'ordre général: représentativité, traçabilité, étalonnage des instruments, échange de données

Afin que la qualité des données soit garantie, en particulier pour les applications climatologiques, les mesures effectuées par des instruments doivent pouvoir être rapportées au Système international d'unités (SI) par le biais d'une chaîne ininterrompue de comparaisons, d'évaluations de la qualité – y compris en ce qui concerne la représentativité des sites – et d'étalonnages d'instruments au moyen d'étalons internationaux d'usage courant. Vu la multiplication des organismes qui exploitent des réseaux d'observation – et notamment des stations météorologiques automatiques – et la contribution qu'ils peuvent apporter aux systèmes d'observation de l'OMM, il convient de conserver des preuves de traçabilité ou de gestion de la qualité dans le temps. S'il n'est pas possible de garantir la traçabilité de certaines observations manuelles, comme les types de nuages, par rapport au SI, il faudrait faire référence aux normes publiées de l'OMM.

Activité G1

Activité: Assurer la traçabilité de l'ensemble des observations et des mesures météorologiques par rapport au SI ou aux normes de l'OMM.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite et la supervision de la CSB et des conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de stations effectuant des mesures qui se rapportent au SI ou aux normes de l'OMM.

Pour certains systèmes d'observation tels que les radars et les profileurs de vent, l'augmentation du volume de données doit s'accompagner de mesures assurant la capacité du SIO de faire face à

l'augmentation correspondante du volume de données échangées. Cette augmentation sera due en partie à la fréquence accrue des observations, en raison par exemple de l'automatisation ou de l'échange d'observations qui ne sont actuellement pas échangées sur le plan international.

Selon des expériences sur les systèmes d'observation réalisées avec des modèles de prévision numérique du temps, il est possible d'améliorer sensiblement les prévisions mondiales en assimilant des données horaires, même si celles-ci ne sont disponibles que pour une faible partie du globe, comme dans le cas des observations horaires de la pression atmosphérique émanant de stations synoptiques, des données radar et des données issues de stations de réception passant par un système mondial de navigation par satellite (GNSS). De même, pour d'autres applications se rapportant notamment au climat et à l'aéronautique, on utilise de plus en plus des données d'une fréquence inférieure à une heure. Un accès libre et illimité à l'ensemble des données disponibles et leur échange seraient nécessaires pour accroître la portée et la qualité des services que les SMN et les SMHN offrent à leurs usagers.

Activité G2

Activité: Veiller autant que possible à l'échange mondial de données horaires utilisées dans des applications mondiales, données optimisées pour adapter les besoins des usagers aux limites techniques et financières existantes.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et conseils régionaux, en coordination avec la CSB et des programmes et organismes internationaux, sous la conduite de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.
Indicateurs de résultats: Indicateurs standard de contrôle employés pour la prévision numérique du temps (voir la note 17 en bas de page à la section 3.6).

Activité G3

Activité: Promouvoir l'échange mondial de données d'une fréquence inférieure à une heure dans les secteurs d'application voulus.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.
Indicateur de résultats: Nombre de types de données d'une fréquence inférieure à une heure échangées au sein du SIO.

La modélisation du climat et les prévisions saisonnières exigent un échange de données entre divers centres qui surveillent l'atmosphère, les océans et les terres émergées. Bien que dans ce cas, les contraintes en temps réel soient moins sévères que pour la prévision numérique du temps, il importe d'intégrer les divers systèmes d'observation, avec des règles communes pour le prétraitement et l'échange, en respectant les normes du SIO et du WIGOS. Cela permettrait d'accroître considérablement les avantages pour les utilisateurs sans créer de nouveaux systèmes d'observation. Comme les usagers ont diverses contraintes opérationnelles et différentes exigences en matière de résolution des données, cela pourrait impliquer, pour certains systèmes d'observation qui produisent de grands volumes de données, qu'on organise le traitement avec divers niveaux de données, comme cela se fait déjà pour de nombreuses missions satellitaires. On pourrait également répondre au besoin de valider des produits satellitaires à partir d'observations de surface en facilitant l'accès aux données.

Activité G4

Activité: Assurer l'échange d'observations depuis des systèmes d'observation atmosphérique, océanique et terrestre, conformément aux normes du WIGOS et du SIO; au besoin, mettre en place divers niveaux d'observations prétraitées afin de répondre aux besoins de différents usagers.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB.

Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.
Indicateur de résultats: Statistiques sur les données publiées pour chaque application.

Activité G5

Activité: Les opérateurs de réseaux d'observation en surface devraient faciliter l'accès aux observations permettant de valider la production dans l'espace de paramètres de surface.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en collaboration avec les SMN et les SMHN.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Quantité de données de surface produites pour la validation de produits satellitaires.

Il importe, principalement pour la surveillance du climat, mais aussi pour d'autres applications:

- De garder en service des stations possédant des relevés d'observation ininterrompus de longue date;
- D'étalonner régulièrement les instruments;
- De respecter autant que possible les directives de la CIMO concernant la classification pour choisir le site des stations et pour entretenir celles-ci;
- De tester et de comparer entre eux divers instruments et systèmes d'observation, par exemple des systèmes de radiosondage et de télédétection produisant différents types de profils verticaux, en vue d'établir la compatibilité des données qui en émanent;
- De recueillir et d'archiver un nombre de données suffisant à en déterminer l'homogénéité ainsi que la provenance et l'adéquation;
- Pour tous les pays, d'entretenir leurs stations du SMOC (GSN, GUAN et RCBR), qui doivent produire des observations en continu le plus longtemps possible.

On trouvera de plus amples renseignements dans la section 2.1 ci-dessus.

Activité G6

Activité: Les opérateurs de réseaux d'observation en surface devraient envisager d'utiliser des observations et des produits spatiaux pour contrôler la qualité des données émanant de réseaux de surface.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en collaboration avec les SMN et les SMHN.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de systèmes d'observation en surface qui font appel à des données satellitaires pour le contrôle de la qualité.

5.3. Questions particulières à chaque composante des systèmes d'observation

5.3.1. Systèmes terrestres d'observation en altitude

On détermine depuis longtemps les profils en altitude en utilisant des ballons. À ces méthodes vient désormais s'ajouter toute une gamme d'autres sources terrestres, océaniques et spatiales. L'OMM adopte actuellement une approche composite en cherchant à optimiser l'emploi de diverses techniques pour respecter les conditions des observations en altitude. La section ci-après concerne l'apport des stations en altitude faisant appel à des ballons, des stations de profilage par télédétection, des observations à partir d'aéronefs, des stations de la VAG et des stations de réception GNSS. Les stations d'observation au-dessus des océans sont abordées dans la section 5.3.5 et les stations d'observation depuis l'espace dans le chapitre 6.

5.3.1.1. Stations d'observation en altitude[26]

5.3.1.1.1. Optimisation des réseaux de radiosondage et de la couverture en données

Les études sur les incidences de la prévision numérique du temps prouvent constamment l'importance des données sur les profils verticaux, et notamment des données de radiosondage émanant de sites isolés (voir la section 4 du compte rendu du quatrième Atelier OMM sur l'impact des observations sur la prévision numérique du temps), un réseau de mesure en altitude doté d'une couverture suffisante étant nécessaire pour la surveillance du climat. Certaines grandes zones continentales ne sont surveillées par aucune radiosonde. Il est essentiel de réduire ces vastes lacunes dans la couverture de données par radiosondage ou, du moins, d'éviter que ces lacunes ne prennent de l'importance.

Il importe de conserver des stations opérationnelles de lancement de radiosondes et de ballons-pilotes dans les zones les moins observées des Régions I, II et III, sachant qu'on ne peut optimiser la couverture en radiosondes indépendamment des aéronefs et d'autres systèmes d'observation.

Activité G7

Activité: Multiplier les stations de radiosondage ou remettre en service les stations de radiosondage muettes dans les zones des Régions I, II et III où les données sont les plus rares. Éviter au maximum la fermeture des stations existant dans ces zones, où même un très petit nombre de stations de radiosondage peut avoir de grands avantages pour tous les utilisateurs.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Indicateurs standard de contrôle utilisés pour la prévision numérique du temps (voir la note 17 en bas de page de la section 3.6).

L'une des grandes priorités en matière d'observation est d'obtenir davantage de profils dans de nombreuses régions où les données sont rares. Toutes les possibilités offertes par le programme AMDAR (voir la section 5.3.1.3) doivent être mises à profit pour élargir la couverture en données sur le vent et la température, en particulier dans les zones où le réseau est peu dense, comme la zone intertropicale et l'Afrique centrale et australe. Il faut donc relever le profil du vent et de la température dans certains aéroports en équipant certains aéronefs qui s'y rendent régulièrement, mais aussi recueillir des données aux altitudes de croisière dans ces régions.

Activité G8

Activité: Revoir la conception des réseaux de radiosondage – par exemple en faisant appel à des stations isolées – en tenant compte d'autres sources de données telles que les données AMDAR et celles qui émanent des profileurs de vent.
Agents d'exécution: La CSB, par le biais d'études sur les incidences de la prévision numérique du temps et sur la conception de réseaux, en coordination avec les SMN, les SMHN, des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, d'autres commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.
Échéance: 2015 (ou plus tôt) pour une première restructuration.
Indicateur de résultats: Conception élaborée et mise en application.

Plusieurs études et campagnes (voir la référence au programme AMMA dans le compte rendu du quatrième Atelier OMM sur l'impact de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps[27]) ont démontré que dans certains cas, on peut améliorer sensiblement la prévision numérique du temps en ajoutant des mesures ciblées dans des secteurs sensibles où les calculs sont faits à l'avance (à partir de passages opérationnels de modèles de prévision numérique). Bien

[26] Y compris les radiosondes, les ballons-pilotes et les sondes parachutées
[27] http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Meetings/NWP-4-Geneva2008/Abridged_Version.pdf

qu'un réseau de radiosondage soit exploité à partir de points fixes, il est également démontré qu'on peut en accroître l'efficacité en faisant varier le moment des observations ou la fréquence des lâchers sur certains sites, comme le confirment des essais effectués par le Système d'observation composite (EUCOS[28]) du Réseau des Services météorologiques européens (EUMETNET). Au cours des années à venir, on pourra adapter davantage ou du moins optimiser le réseau existant de radiosondage du point de vue de la couverture temporelle et spatiale.

Le réseau de radiosondage pourrait avoir les caractéristiques suivantes: i) le moment des observations par des radiosondes (qui pourrait par exemple passer de 00 et de 12 UTC à d'autres moments pour tenir compte de la météorologie locale); ii) la distance entre les sites de radiosondage et les aéroports (où il est facile d'obtenir des données AMDAR); iii) les séries chronologiques de données de radiosondage nécessaires à des applications climatologiques sur des sites fixes et à des heures régulières.

Activité G9

Activité: Poursuivre les études et les essais concernant l'utilité des observations obtenues en augmentant la fréquence des lâchers de radiosondes sur certains sites d'observation, compte tenu de la situation météorologique de la région.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, établissements de recherche et organisations qui exploitent des réseaux de radiosondage ou qui organisent des expériences sur le terrain avec des centres de prévision numérique du temps, sous la conduite de la CSB et de la CSA.
Échéance: Mise en œuvre continue, l'échéancier dépendant des campagnes régionales.
Indicateurs de résultats: Nombre de sites de radiosondage susceptibles d'être adaptés et nombre d'observations réalisées (contrôle standard).

Activité G10

Activité: Déterminer s'il est possible d'optimiser le réseau de radiosondage pour rendre plus uniforme la couverture traditionnelle en observations en altitude, compte tenu des besoins des utilisateurs en matière de répartition spatiale et temporelle, et soumettre à la CSB des recommandations appropriées concernant la mise à jour du *Règlement technique* de l'OMM.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.
Échéance: 2015, puis mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Indicateurs standard de contrôle.

5.3.1.1.2. Stations du GUAN et du GRUAN

Des stations sélectionnées d'observation en altitude appartenant aux RSBR et aux RCBR, importantes à des fins tant synoptiques que climatologiques, constituent un réseau de base appelé Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN). Les stations du GUAN – au nombre de 173 à ce jour – servent aussi à valider les données émanant de satellites. Le SMOC coordonne actuellement le déploiement d'un réseau aérologique de référence (GRUAN) pour les observations climatologiques en altitude qui produit des relevés de haute précision des profils atmosphériques à long terme et qui sera complété ultérieurement par des installations de pointe basées au sol en vue de cerner toutes les propriétés de la colonne atmosphérique et leurs variations. Il est prévu que le GRUAN constitue un réseau de 30 à 40 stations d'observation à long terme de haute qualité fondé sur des réseaux d'observation existants tels que le GUAN, la VMM, les RSBR et le GSN et qu'il produise des métadonnées complètes pour déterminer la traçabilité des mesures. Comme il n'existe pas d'autre système d'observation en altitude susceptible de produire des références en des points fixes – les données issues de satellites et d'aéronefs étant relevées en des points différents d'un jour à l'autre –, il est très important de conserver le GUAN et de développer le GRUAN (voir aussi la section 5.3.8.3).

[28] Voir http://www.eucos.net/

Activité G11

Activité: Améliorer la qualité, la disponibilité et la viabilité du GUAN en assurant l'entretien du réseau existant et la qualité des données qui en émanent.

Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en coordination avec le SMOC, les SMN, les SMHN, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateurs de résultats: Indicateurs de contrôle standard utilisés pour la prévision numérique du temps.

Activité G12

Activité: Poursuivre la mise en place du GRUAN en finançant et en construisant les 15 stations initiales et en complétant ultérieurement le réseau qui, à terme, comprendra 30 à 40 stations.

Agents d'exécution: Conduite de la CSB, en collaboration avec le SMOC, les SMN, les SMHN, les commissions techniques, les conseils régionaux et des organisations compétentes.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateurs de résultats: Indicateurs de contrôle standard employés pour la prévision numérique du temps et indicateurs définis dans les exigences du GRUAN en matière d'observations.

5.3.1.1.3. Amélioration de la diffusion des données

Les données de certaines stations de radiosondage ne sont jamais échangées en temps réel sur le SMT au niveau international, bien qu'elles puissent être échangées et archivées localement et consultées à des fins climatologiques. Dans certains cas, l'échange de données sur le SMT a plusieurs heures de retard, ce qui réduit considérablement l'utilité de ces données dans un contexte opérationnel. Souvent, les données ne sont pas transmises en raison de problèmes de matériel de télécommunication ou de codage logiciel.

Activité G13

Activité: Recenser les stations de radiosondage qui effectuent des mesures régulièrement (y compris les radiosondes fonctionnant lors de campagnes uniquement), mais dont les données ne sont pas transmises en temps réel; prendre des mesures pour rendre ces données disponibles.

Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateurs de résultats: Nombre de stations de radiosondage indiquées ci-dessus qui transmettent des données via le SMT, plus indicateurs standard de contrôle de la disponibilité et de la rapidité d'acheminement des données.

5.3.1.1.4. Transmission de données d'observation haute résolution

De nombreuses observations effectuées par des radiosondes sont réduites (réduction de la résolution verticale des profils mesurés) avant leur échange sur le plan international et leur assimilation en temps réel. C'est pourquoi les utilisateurs de prévisions numériques du temps et d'autres applications n'ont pas accès à des données de radiosondage ayant une résolution verticale élevée, ce qui les prive d'avantages importants. En outre, ils n'ont pas accès à la position et à l'heure exactes de chaque donnée. On a mis au point le code BUFR pour les données de radiosondage surtout du fait de la nécessité de résoudre ces questions, la plupart des problèmes de diffusion pouvant être réglés grâce à ce code.

Activité G14

Activité: Veiller à une diffusion en temps voulu des mesures de haute résolution verticale émanant de radiosondes, ainsi que de la position et de l'heure de chaque donnée et des métadonnées associées.

Agents d'exécution: SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de sites de radiosondage produisant des profils haute résolution.

Cette activité se divise en deux activités subsidiaires: i) codage des observations de radiosondes en code BUFR haute résolution (plutôt qu'en code BUFR faible résolution ou en code TEMP[29]); ii) transmission de la position et de l'heure de chaque donnée.

5.3.1.1.5. Observation de la stratosphère

Seuls 10 à 20 % des profils opérationnels issus de radiosondes atteignent 10 hPa (altitude de 30 km environ). À l'exception de certaines stations du réseau GRUAN, qui présentent aussi des observations de référence dans la basse stratosphère, il risque de ne pas être rentable de lancer des radiosondes pour effectuer des mesures dans la stratosphère en raison du prix à payer pour atteindre une telle altitude.

Des études sur les incidences de la prévision numérique du temps indiquent que les données de radiosondage recueillies au-dessus de 100 hPa ont un impact positif sur l'assimilation des données lors de prévisions numériques, et notamment sur la prévision de champs troposphériques. Toutefois, ces études ont été réalisées dans un contexte où ni les données issues des capteurs satellitaires actuels ni les données d'occultation radio recueillies par un système de navigation par satellite n'ont été assimilées. C'est pourquoi il convient de réévaluer l'utilité des données émanant de radiosondes au-dessus de 100 hPa tout en reconnaissant qu'il convient d'assurer la continuité des données au-dessus de 100 hPa à des fins de surveillance du climat.

Activité G15

Activité: Réaliser des études sur les incidences de la prévision numérique du temps pour évaluer l'impact des données de radiosondage au-dessus de 100 hPa en cas de prévision numérique mondiale, dans le contexte des systèmes d'observation actuels (en 2012).
Agents d'exécution: Centres de prévision numérique du temps, coordonnés par l'Équipe d'expert pour l'évolution du SMO relevant de la CSB, en collaboration avec la CSA.
Échéance: Avant fin 2013.
Indicateur de résultats: Nombre d'études indépendantes réalisées.

Des expériences de simulation de systèmes d'observation (OSSE) sont nécessaires pour évaluer l'impact d'une atmosphère «parfaite» au-dessus de 100 hPa lors de prévisions sur la troposphère. L'idée est de produire une évaluation quantitative de l'avantage maximal pouvant être tiré de la prévision numérique du temps en améliorant l'observation de la stratosphère. On peut rapprocher de cette limite supérieure les expériences de ce type réalisées à partir d'un nombre variable de sites de radiosondage produisant des données au-dessus de 100 hPa.

Activité G16

Activité: Réaliser des expériences de simulation de systèmes d'observation pour évaluer l'impact de l'amélioration des informations au-dessus de 100 hPa sur les prévisions relatives à la troposphère.
Agents d'exécution: Centres de prévision numérique du temps coordonnés par l'Équipe d'experts de la CSB pour l'évolution du SMO, en collaboration avec la CSA.
Échéance: Avant fin 2013.
Indicateur de résultats: Nombre d'expériences indépendantes de ce type réalisées.

[29] FM-35 TEMP format SMT: pression en altitude, température, humidité et vent provenant d'une station terrestre

5.3.1.2. Stations de profilage par télédétection en altitude

Diverses techniques de télédétection font leur apparition pour la mesure de certaines parties du profil atmosphérique du vent, de la température et de l'humidité. Des profileurs de vent par radar sont utilisés en exploitation dans de nombreuses régions. On obtient aussi un peu partout le profil vertical du vent à partir de radars météorologiques Doppler alors que des lidars Doppler et des radiomètres hyperfréquences sont installés dans certaines régions. Certains appareils peuvent être utilisés pour mesurer les aérosols, les propriétés des nuages et des éléments à l'état de traces dans l'atmosphère. Les données issues de célomètres servent à déterminer l'altitude de la couche limite planétaire et des centres volcaniques. GALION est un réseau de réseaux régionaux d'observation lidar des aérosols atmosphériques relevant de la VAG (voir http://alg.umbc.edu/galion/).

Les observations par télédétection produisent des données avec une fréquence beaucoup plus élevée que les mesures par radiosondage. Actuellement, toutefois, ces observations sont très limitées du point de vue de la couverture en données. Seuls quelques rares systèmes sont susceptibles, techniquement, de mesurer des profils atmosphériques depuis la couche limite jusqu'à la stratosphère. La plupart des profileurs ne mesurent qu'une seule variable dans une partie de l'atmosphère, comme le vent dans la couche limite. À l'avenir, des profileurs très divers pourraient être conçus et utilisés pour un nombre croissant d'applications. Cela est important pour compléter les profils émanant de radiosondes et d'aéronefs dans la basse et haute troposphère. Il serait avantageux de créer un réseau régional homogène de stations de profilage par télédétection avec quelques sites intégrant une vaste gamme d'instruments et mesurant simultanément, par exemple, le vent, la température et l'humidité.

On pourrait, en vue d'un futur système d'observation intégré tenant compte de facteurs temporels et spatiaux, réaliser des expériences de simulation de systèmes d'observation en vue d'évaluer l'impact de diverses stations de profilage par télédétection, d'optimiser les profils d'observation en altitude et, en particulier, de donner une orientation sur la conception d'un réseau intégré.

Activité G17

Activité: Créer des réseaux régionaux de stations de profilage par télédétection complémentaires des systèmes d'observation par radiosondage et à partir d'aéronefs, selon les besoins des utilisateurs régionaux, nationaux et locaux (bien qu'une partie des données mesurées doive avoir des applications mondiales).

Agents d'exécution: Organisations exploitant des stations de profilage de façon régulière ou à des fins de recherche, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – essentiellement la CSA, la CSB et la CIMO – et d'autres organismes régionaux tels qu'EUMETNET en Europe, sous la conduite de la CSB et en collaboration avec la CIMO, la CSA et les conseils régionaux.

Échéance: Mise en œuvre continue, les conseils régionaux devant fixer des échéanciers détaillés sur le plan régional.

Indicateur de résultats: Nombre de stations de profilage transmettant en temps réel au SIO, en passant par le SMT, des données dont la qualité a été évaluée.

Les systèmes mondiaux d'assimilation de données sont à même d'assimiler des observations produites toutes les heures ou même plus fréquemment et de tirer profit de ces observations même si elles n'émanent que de quelques stations de profilage dans le monde. Il est utile d'échanger sur le plan mondial des profils de données produits toutes les heures, ou du moins une partie de ceux-ci. Des représentations correctes de données en code BUFR devraient être disponibles dans ce but.

Activité G18

Activité: Veiller autant que possible au traitement et à l'échange de données issues de profileurs en vue d'un usage local, régional et mondial. Lorsque de telles données peuvent être produites à une fréquence supérieure à une heure, un jeu de données ne contenant que des observations horaires peut être échangé sur le plan mondial selon les principes du SIO.

Agents d'exécution: Organisations exploitant des stations de profilage de façon régulière ou à des fins de recherche, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – essentiellement la CSA, la CSB et la CIMO – et d'autres organismes régionaux tels qu'EUMETNET en Europe, sous la conduite de la CSB et en collaboration avec les conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue, les conseils régionaux devant fixer des échéanciers détaillés sur le plan régional.
Indicateur de résultats: Nombre de stations de profilage transmettant des données sur le plan mondial.

5.3.1.3. Stations météorologiques d'aéronefs

Dans l'hémisphère Nord, les données météorologiques issues de stations embarquées sur des aéronefs, et notamment les données produites automatiquement par le système AMDAR, constituent un excellent complément des données provenant d'un réseau de radiosondage. Ce système produit des profils verticaux au voisinage d'aéroports et des données pour un seul niveau lorsque les appareils volent à l'altitude de croisière. Des études d'impact de la prévision numérique du temps ont démontré que leurs incidences sur les prévisions numériques ont une importance semblable à celle des incidences des réseaux de radiosondage. Dans l'hémisphère Sud et les tropiques, la couverture en données des aéronefs est très faible malgré le potentiel d'élargissement de celle-ci, de préférence en complément des réseaux AMDAR et des réseaux de radiosondage existants.

Il importe d'accroître la couverture en données d'observation des aéronefs, ce qui peut se faire en élargissant le programme à de nouvelles compagnies aériennes et à d'autres appareils qui opèrent dans des régions où les données sont rares. On peut aussi améliorer considérablement la couverture au moyen d'un processus d'optimisation. Cela peut se faire grâce à deux activités d'ordre général. D'abord, on peut élargir les programmes existants de façon que les appareils qui opèrent sur le plan international soient conçus pour faire des relevés en dehors des zones ou des régions nationales qui ont tendance à être restreintes par les contraintes des programmes nationaux. Ensuite, on peut accroître la capacité des programmes de contrôler la production de données grâce à une conception et à une mise en œuvre plus vastes de systèmes automatiques d'optimisation des données. Ces systèmes, qui permettent un développement efficace des programmes au-delà des frontières internationales en vertu d'accords appropriés, offriront également la possibilité d'utiliser le système AMDAR en tant que réseau d'observation adaptable, susceptible de modifier le mode de transmission des données pour répondre aux objectifs en évolution des secteurs de programmes.

Activité G19

Activité: Améliorer la couverture en données AMDAR des zones où les données sont rares, surtout dans les Régions I et III, en privilégiant la production de données dans les aéroports des tropiques et de l'hémisphère Sud où des profils verticaux sont les plus nécessaires en complément de la couverture actuelle en données de radiosondage et de son évolution probable.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres et les conseils régionaux, sous la conduite de l'administration du programme AMDAR.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre d'aéroports où des mesures AMDAR sont effectuées; nombre de profils verticaux et de données AMDAR en général, mesuré par les indicateurs habituels du programme AMDAR actuel.

Activité G20

Activité: Développer le programme AMDAR de façon à équiper et à mobiliser davantage de flottes et d'appareils internationaux – flottes et appareils volant vers et entre des aéroports internationaux situés en dehors de leur pays d'origine – et à accroître l'emploi de systèmes d'optimisation des données en vue d'améliorer la couverture et l'efficacité des observations en altitude et la fonction d'adaptation des systèmes.

Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres, les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre d'aéroports où des mesures AMDAR sont effectuées et nombre de profils verticaux établis par jour dans chaque aéroport; nombre de compagnies aériennes internationales et d'appareils équipés pour produire des observations AMDAR; adaptabilité du programme AMDAR.

Activité G21

Activité: Étant donné la nature du système d'observation par aéronefs, élément de plus en plus important et fondamental du SMO, chercher à conclure des accords avec des compagnies aériennes et l'industrie aéronautique pour que le système, l'infrastructure, les données et les protocoles de transmission soient pris en charge et normalisés dans les cadres appropriés de l'industrie en vue de garantir la continuité et la fiabilité du système.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes nationales et autres, l'industrie aéronautique, les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'accords conclus avec des partenaires et des organisations de l'industrie aéronautique.

Les données produites par des capteurs d'humidité étant utilisées désormais sur le plan opérationnel dans un nombre croissant d'aéronefs américains et européens, il est important et même stratégique de poursuivre ce mouvement pour se concentrer sur des systèmes mesurant tant l'humidité que la pression de l'air (altitude-pression), la température et le vent, comme les radiosondes. Un tel développement permettra de mieux restructurer les systèmes d'observation en altitude afin d'en accroître l'efficacité et la couverture.

Activité G22

Activité: Poursuivre la conception et la mise en œuvre opérationnelle de capteurs d'humidité en tant qu'éléments intégrés du système AMDAR afin que les données sur l'humidité soient traitées et transmises de la même façon que celles sur le vent et la température.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres, les commissions techniques (CSB, CIMO) et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'aéronefs produisant des données en temps réel sur l'humidité.

Le faible coût des observations d'aéronefs par rapport aux données de radiosondage et la dépendance moindre vis-à-vis des systèmes et de l'infrastructure terrestres rendent ce système idéal en vue d'un développement rapide et fiable des observations en altitude dans les pays en développement pour les utilisateurs de données locales, régionales et mondiales. Un tel développement devrait être entrepris parallèlement aux mesures nécessaires pour faciliter la production et l'utilisation de données.

Comme on réalise également des observations des turbulences atmosphériques et du givrage sur certains appareils, il est souhaitable d'élargir cette capacité au système AMDAR en utilisant ces paramètres à l'appui des opérations et de la sécurité aériennes et d'autres applications météorologiques.

Activité G23

Activité: Renforcer et accroître la capacité de transmettre des observations sur les turbulences atmosphériques et le givrage en tant que composantes intégrées du système AMDAR, selon les besoins des programmes pertinents et des utilisateurs de données.

Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes, les commissions techniques (CSB, CIMO), les conseils régionaux et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'aéronefs transmettant en temps réel des données sur les turbulences atmosphériques et le givrage.

Les activités de recherche-développement associées aux systèmes AMDAR destinés aux petits aéronefs, généralement désignés comme relevant de l'aviation générale, sont une autre source de progrès possibles. Ces appareils ont tendance à voler et à produire des données sur leur altitude dans la moyenne troposphère lors de parcours régionaux relativement courts. Des observations de ce type, qui seraient très utiles dans un contexte régional et local, pourraient aussi contribuer à une couverture mondiale en données. Il faudrait équiper en priorité les appareils en provenance et à destination d'îles isolées et de sites reculés où les observations par radiosondage sont inexistantes, comme les déserts, les îles et l'Arctique. Les incidences des jeux de données existants – issus du développement des communications commerciales et des capteurs – sur les modèles haute résolution de prévision numérique du temps ont été évaluées et comparées à celles d'autres systèmes d'observation tels que les profileurs et les radars. Les résultats sont encourageants: voir par exemple Moninger *et al*. (2010) et Benjamin *et al*. (2010). Malgré divers problèmes techniques, les systèmes AMDAR destinés aux appareils de l'aviation générale peuvent contribuer à l'amélioration de la couverture en données concernant le profil vertical des mesures AMDAR – vent, température, humidité, turbulences et givrage – dans la basse troposphère, ce qu'on devrait poursuivre tout en tenant compte du potentiel de techniques nouvelles et en cours d'élaboration telles que l'ADS-B ou le mode S.

Activité G24

Activité: Concevoir et mettre en œuvre des systèmes AMDAR opérationnels adaptés aux petits aéronefs opérant à l'échelle régionale et évoluant dans la basse troposphère.
Agents d'exécution: Compagnies aériennes exploitant de petits aéronefs, SMN et SMHN, en collaboration avec les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de petits aéronefs transmettant des observations AMDAR en temps réel sur le plan opérationnel.

Certains appareils mesurent la composition de l'atmosphère pour plusieurs éléments et aérosols et pour les cendres volcaniques, mais davantage à des fins de recherche qu'en mode opérationnel. Les activités concernant la chimie de l'atmosphère sont présentées à la section 5.3.8.4.

5.3.1.4. Stations de la Veille de l'atmosphère globale

Les observations en surface de la composition de l'atmosphère, complétées par des mesures effectuées par des aéronefs (voir 5.3.8.4), vont contribuer à établir un réseau tridimensionnel intégré d'étude de la chimie de l'atmosphère du globe, allié à une composante spatiale. Il existe des réseaux au sein desquels on mesure régulièrement l'ozone (profil et ozone total) ainsi que de nombreux autres gaz et aérosols. (On trouvera la liste complète des variables dans le Plan stratégique de la VAG[30] et son additif[31].) Les tâches proposées en vue d'entretenir et d'améliorer les réseaux et d'en élargir la couverture dans les tropiques et l'hémisphère Sud seraient également prises en charge pour d'autres applications. En outre, le cas échéant, il serait recommandé de traiter et de diffuser en temps quasi réel les observations sur la composition de l'atmosphère, qui pourraient servir à diverses applications.

Activité G25

Activité: Exhorter les administrateurs de programmes nationaux d'observation météorologique à élargir la portée des stations aux observations relatives à la chimie de l'atmosphère.

[30] ftp://ftp.wmo.int/Documents/PublicWeb/arep/gaw/gaw172-26sept07.pdf
[31] http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/documents/FINAL_GAW_197.pdf

Agents d'exécution: SMN, SMHN, organisations et établissements de recherche qui réalisent des observations sur la composition de l'atmosphère, en coordination avec les commissions techniques – en particulier la CSA et la CSB – et les conseils régionaux, sous la conduite de la CSA et de la CSB, avec les conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque conseil régional.
Indicateur de résultats: Nombre de stations qui observent la composition de l'atmosphère.

5.3.1.5. Stations de réception passant par un système mondial de navigation par satellite (GNSS)

De même que les profileurs atmosphériques, certains réseaux de stations de réception au sol passant par un GNSS sont opérationnels dans quelques régions du monde. En général, la principale application de ces réseaux n'est pas météorologique. Bien que la qualité et les pratiques en matière d'observation de ces réseaux soient très diverses, les informations météorologiques en sont extraites et recueillies en temps réel dans certaines stations. Depuis 2006, les données météorologiques sont assimilées dans la prévision numérique opérationnelle du temps sur le plan mondial et régional, soit sous forme de vapeur d'eau intégrée (vapeur d'eau totale intégrée dans le plan vertical), soit sous forme de délai zénithal total. Ce délai comprend le «délai humide», dû à la vapeur d'eau, et le «délai sec», lié directement à la densité de l'air, elle-même fonction directe de la pression en surface. Les incidences positives des observations météorologiques au sol par GNSS sur la prévision numérique des champs de la vapeur d'eau, des précipitations et de la pression atmosphérique ont été démontrées. Voir la note en bas de page de la section 4 concernant l'atelier consacré aux études d'impact pour obtenir une synthèse des expériences sur les systèmes d'observation.

Dans la plupart des pays, les stations de réception au sol relèvent d'organismes autres que les SMHN, qui les exploitent. Ainsi, l'accès aux données, le traitement visant à produire des données météorologiques et l'autorisation d'utiliser et de redistribuer ces données dépendent d'une collaboration des SMHN – pris individuellement ou par groupements multilatéraux – avec les propriétaires et les exploitants des données en question. Dans de nombreux cas, les SMHN, pris individuellement ou par groupements multilatéraux, ne sont pas autorisés à échanger ces données avec d'autres Membres de l'OMM.

En ce qui concerne ce système d'observation, relativement nouveau en météorologie, une activité importante consiste à exploiter davantage le contenu météorologique des stations de réception existantes passant par un GNSS, sous forme de vapeur d'eau intégrée ou de délai zénithal total. Cette activité n'exige pas la mise en place d'une nouvelle infrastructure. En outre, il serait très intéressant d'améliorer l'observation de l'humidité en altitude grâce à des réseaux de réception plus denses, en tirant profit de tous les autres instruments qui servent à la mesure de l'humidité en altitude et en considérant en particulier les secteurs dans lesquels la climatologie est soumise à des variations spatiales et temporelles rapides de la teneur de l'atmosphère en vapeur d'eau.

La teneur totale en électrons le long d'une voie de propagation donnée peut se mesurer en déterminant le délai et le déplacement de phase des signaux radio GNSS reçus par un récepteur au sol en vue d'une surveillance de l'ionosphère. Par exemple, les observations au sol à haut débit passant par le GPS ou par le système GLONASS, qui relève de l'International GNSS Service (IGS), sont effectuées toutes les 15 minutes avec un délai caractéristique de 2 à 3 minutes. Ces informations sont utiles pour déterminer la météo dans l'espace (voir la section 7).

Activité G26

Activité: Obtenir plus d'avantages des stations existantes de réception GNSS en passant des accords de collaboration avec les propriétaires et les exploitants de ces stations en vue d'accéder à des données en temps réel, de les traiter et de les partager afin de recueillir des informations météorologiques ou ionosphériques (délai zénithal total ou vapeur d'eau intégrée, teneur totale en électrons).
Agents d'exécution: Les SMN et les SMHN, à titre individuel ou par groupements multilatéraux, dirigeront cette activité et devront collaborer avec les propriétaires ou les

exploitants des stations, avec les conseils régionaux (pour déterminer les besoins en matière d'échanges) et les commissions techniques (pour obtenir des directives).
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre de stations de réception GNSS qui affichent leurs données en temps réel; nombre de stations pouvant servir à la prévision numérique du temps tout en se conformant aux critères habituels de contrôle (voir la note 17 en bas de page à la section 3.6).

Activité G27

Activité: Organiser un échange mondial de données provenant d'une partie des stations de réception GNSS en vue d'obtenir une fréquence d'une heure environ (pour satisfaire aux conditions d'applications mondiales).
Agents d'exécution: Organisations et établissements de recherche exploitant des stations de réception GNSS, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – principalement la CSA et la CSB – et d'autres organisations internationales telles qu'EUMETNET, sous la conduite de la CSB, avec les conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de stations de réception GNSS dont les données sont échangées en temps réel sur le plan mondial.

Activité G28

Activité: Optimiser l'observation de la vapeur d'eau en altitude au-dessus des terres émergées en envisageant la création en collaboration de nouvelles stations de réception GNSS et d'autres systèmes d'observation de l'humidité.
Agents d'exécution: Organisations et établissements de recherche exploitant des stations de réception GNSS, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – principalement la CSA et la CSB – et d'autres organisations internationales telles qu'EUMETNET, sous la conduite des SMN et des SMHN, avec les conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre de stations de réception GNSS diffusant des données en temps réel; nombre de stations pouvant être utilisées pour la prévision numérique du temps en respectant les critères de contrôle habituels (voir la note 17 en bas de page à la section 3.6).

5.3.2. Systèmes d'observation en surface sur la terre ferme

5.3.2.1. Stations synoptiques et climatologiques de surface

Les stations «synoptiques» sont des stations d'observation conçues à l'origine pour répondre aux besoins de la météorologie synoptique et d'autres applications (comme la météorologie aéronautique, la surveillance du climat et des conditions météorologiques extrêmes et l'atténuation des risques de catastrophes), «synoptiques» signifiant qu'elles font partie d'un ensemble de stations réalisant des observations simultanément, ce qui permet d'effectuer des analyses du temps à un moment donné dans une vaste zone géographique.

Les observations effectuées sur la terre ferme, qui proviennent d'une vaste gamme de réseaux *in situ*, répondent aux besoins de nombreux secteurs d'application. Les stations synoptiques et climatologiques réalisent des mesures à la limite entre l'atmosphère et le sol ainsi que d'autres observations qualitatives ou quantitatives concernant des facteurs atmosphériques ou environnementaux tels que la visibilité, le temps présent, la hauteur des nuages, les orages, la foudre et le type de précipitations, facteurs de plus en plus cruciaux pour les nouvelles applications environnementales destinées à la société. Les variables importantes pour l'initialisation des modèles de prévision numérique du temps sont la pression en surface, le vent en surface, la température et l'humidité de l'air, les précipitations et l'état du sol, y compris l'épaisseur de la neige et l'humidité du sol. Comme la plupart de ces variables peuvent être assimilées par des modèles de prévision numérique avec une fréquence d'une heure, leur échange mondial devrait être adapté

en conséquence. En outre, de nombreuses variables répondent à l'ensemble des besoins des services climatologiques et l'on note une demande croissante de mesures à haute fréquence et de collecte et de transmission de données en temps quasi réel. Ces variables comprennent les variables climatologiques essentielles citées dans le Plan de mise en œuvre du SMOC, mais pas uniquement. Des stations climatologiques de référence en cours de création doivent produire des observations de la plus haute qualité pour la surveillance du climat tout en prenant en charge les prévisions par la transmission de données toutes les heures. Le suivi du bilan radiatif en surface dépend dans une large mesure des stations de surface du Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface (BSRN)[32]. Ce réseau devrait être élargi et protégé. La mesure du rayonnement et du flux énergétique (par ex. par Fluxnet) doit également être envisagée.

Activité G29

Activité: Élargir le Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface afin d'obtenir une couverture mondiale.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, établissements de recherche, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de stations du Réseau de référence.

Activité G30

Activité: Veiller, dans la mesure du possible, à l'échange mondial en temps réel de variables mesurées par des stations d'observation en surface, y compris des stations climatologiques, avec une fréquence d'au moins une heure.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage d'observations échangées sur le plan mondial avec une fréquence d'une heure par rapport au nombre de stations qui procèdent à des observations toutes les heures.

Un nombre croissant de variables sont mesurées automatiquement avec la qualité voulue. La tendance à l'automatisation est encouragée, car elle est susceptible d'améliorer la compatibilité des données et la couverture en données, surtout en provenance de zones reculées, ainsi que la fréquence et la disponibilité des données transmises en temps réel. Actuellement, de nombreuses observations effectuées régulièrement ne sont pas diffusées en temps réel, bien que cette exigence soit stipulée dans l'étude continue des besoins, et l'automatisation ne donne pas de nouvelles possibilités de diffuser des variables recueillies par le passé mais non partagées en temps réel.

Afin de réagir face à la tendance croissante à l'automatisation des observations, la CSB et la CIMO ont établi des directives et des procédures pour le passage de stations manuelles à des stations météorologiques automatiques sur terre et sur mer. Une fois qu'elles auront été publiées, ces directives et ces procédures seront disponibles sur le site Web de l'OMM[33].

Activité G31

Activité: Améliorer la compatibilité des données, leur disponibilité – également à une fréquence plus élevée – et la couverture en données, notamment climatologiques, d'observation en surface grâce à la gestion de la qualité, à l'automatisation et à l'échange en temps réel de données provenant de préférence de toutes les stations opérationnelles.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage de stations qui distribuent en temps réel sur le SIO et le SMT des observations dont la qualité a été contrôlée par rapport au nombre de stations qui produisent des observations.

---

[32] http://www.bsrn.awi.de/
[33] http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications-IOM-series.html

Diverses observations sont réalisées et transmises régulièrement, mais elles sont échangées sous une forme qui ne convient pas à l'inclusion des métadonnées nécessaires à un usage approprié en vue d'une assimilation des données et pour d'autres outils. Cela est particulièrement le cas pour la pression atmosphérique, généralement mesurée avec une très bonne précision mais qui ne peut pas être utilisée sans informations précises sur l'altitude du baromètre. Un autre exemple des métadonnées nécessaires est la hauteur par rapport à la surface du sol où le vent est mesuré. D'autres variables, dont la température, les précipitations et d'autres éléments nécessaires aux services climatologiques sont parfois transmises sans métadonnées adéquates.

Les activités visant à améliorer la qualité, la cohérence et la disponibilité des observations de surface, notamment climatologiques, sont particulièrement importantes pour les applications climatologiques et vont contribuer à la constitution sur de longues périodes de séries chronologiques d'observations et de réanalyses. Toutes les activités réalisées dans le cadre du Plan de mise en œuvre du SMOC – section sur les observations de surface de l'atmosphère – doivent également être prises en charge pour des applications non climatologiques.

Activité G32

Activité: Veiller à ce que les variables mesurées par des stations au sol, notamment climatologiques, soient échangées ensemble, avec accès aux métadonnées pertinentes, conformément aux normes du WIGOS et du SIO. Il faudrait porter une attention particulière à l'incertitude quant à l'altitude barométrique.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Indicateurs de contrôle habituels (voir la note 17 en bas de page à la section 3.6).

Activité G33

Activité: Améliorer la conception des réseaux synoptiques de base régionaux et des réseaux climatologiques de base régionaux en faisant tout pour conserver des stations importantes sur le plan climatologique.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB par le biais d'études d'impact de la prévision numérique du temps et d'études de conception des réseaux, en coordination avec les SMN, les SMHN, des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, d'autres commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations pertinentes.
Échéance: 2015.
Indicateur de résultats: Conception et mise en œuvre de réseaux.

5.3.2.2. Stations de la Veille de l'atmosphère globale (VAG)

Les observations depuis le sol de la composition de l'atmosphère contribuent à un réseau intégré d'observation tridimensionnelle de la chimie de l'atmosphère ainsi qu'à des stations de mesure en altitude (depuis le sol, par des aéronefs et par des ballons; voir 5.3.1.4 et 5.3.8.4), avec une composante spatiale. Les observations depuis le sol du CO_2 et du CH_4, par exemple, sont très importantes pour déterminer les sources et les puits de ces éléments et pour comprendre l'influence du rayonnement sur le climat (voir les références aux documents de la VAG dans la section 5.3.1.4 ainsi que le Plan de mise en œuvre du SMOC). Le réseau d'observation en surface des variables se rapportant à la chimie de l'atmosphère est manifestement insuffisant par rapport aux exigences mondiales en matière d'observation. Les priorités concernant diverses tâches relatives à l'observation depuis le sol des gaz à l'état de traces et des aérosols sont présentées dans le Plan stratégique de la VAG et dans son additif (voir aussi les références à la section 5.3.1.4).

D'ici 2025, les modèles utilisés pour la prévision numérique du temps et la modélisation du climat et de la composition de l'atmosphère vont prendre de l'importance pour les projections climatologiques et les prévisions relatives à la chimie de l'atmosphère. Il sera important, à ce propos, d'intégrer progressivement les réseaux d'observation concernés afin que les observations sur la composition de l'atmosphère soient présentées en temps quasi réel.

Activité G34

Activité: Mettre en place dès que possible un échange en temps quasi réel d'observations sur la composition de l'atmosphère effectuées par des stations au sol. Suivre les recommandations de la VAG et les pratiques du WIGOS et du SIO pour lancer cette diffusion, ainsi que les pratiques standard d'évaluation de la qualité.

Agents d'exécution: Organisations et établissements de recherche effectuant des observations sur la composition de l'atmosphère, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, sous la conduite de la CSA et de la CSB, avec les conseils régionaux.

Échéance: Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque conseil régional.

Indicateur de résultats: Nombre de stations au sol observant la composition de l'atmosphère qui diffusent en temps réel des données dont elles ont contrôlé la qualité.

5.3.2.3. Stations de la Veille mondiale de la cryosphère

La Veille mondiale de la cryosphère (VMC), récemment créée, va établir un réseau d'observation de la cryosphère de grande ampleur, appelé CryoNet, constitué de stations ou «supersites» de référence implantés dans des régions au climat froid et appliquant un programme standard et continu d'observation et de surveillance de l'évolution du plus grand nombre possible de composantes de la cryosphère. Partant de programmes existants d'observation de la cryosphère ou se dotant de programmes d'observation standard supplémentaires exécutés à partir d'installations existantes, CryoNet créera ainsi des supersites d'observation environnementale. À l'instigation du SMOC, la VMC facilitera la mise en place de supersites aux latitudes élevées, ce qui permettra la mesure, d'après un lieu unique, de variables clefs, et notamment le pergélisol et la couverture neigeuse, améliorant ainsi les réseaux SMOC/GTOS pour le pergélisol, les glaciers et l'hydrologie. Les stations de la VAG implantées dans des régions au climat froid pourraient être retenues à cette fin. Les sites de référence de CryoNet vont produire des jeux de données de longue durée pour suivre la variabilité et l'évolution du climat, améliorer le paramétrage par des modèles des processus de la cryosphère et soutenir la conception et la validation de produits satellitaires et de modèles prévisionnels, climatologiques, hydrologiques et cryosphériques. L'équipe du Groupe de travail de la Veille mondiale de la cryosphère pour les systèmes d'observation chargée de CryoNet va définir des procédures officielles pour créer le réseau de la Veille, évaluer les supersites envisageables et établir la disponibilité de données.

Activité G35

Activité: Mettre en place dès que possible un réseau d'observation de la cryosphère de grande ampleur composé de sites de référence, appelé CryoNet.

Agents d'exécution: Organisations, institutions et établissements de recherche assurant l'observation et la surveillance de la cryosphère en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, selon les besoins, sous la conduite de l'équipe chargée de CryoNet et sous la supervision du Comité consultatif et du Comité de gestion de la Veille mondiale de la cryosphère.

Échéance: 2014.

Indicateur de résultats: Nombre de sites de référence appartenant au réseau Cryonet.

Activité G36

Activité: Procéder autant que possible à un échange en temps réel ou quasi réel de données sur la cryosphère émanant de CryoNet; adopter les pratiques de la Veille mondiale de la cryosphère, du WIGOS et du SIO pour lancer cette diffusion ainsi que les pratiques standard d'évaluation de la qualité des données et de leur archivage.

Agents d'exécution: Organisations, institutions et établissements de recherche assurant l'observation et la surveillance de la cryosphère en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, selon les besoins, sous la conduite de l'équipe chargée de CryoNet et sous la supervision du Comité consultatif et du Comité de gestion de la Veille mondiale de la cryosphère.

Échéance: 2014.

Indicateur de résultats: Nombre de stations CryoNet qui produisent des données dont la qualité est contrôlée.

5.3.2.4. Systèmes de détection de la foudre

La valeur des systèmes de détection et de surveillance en temps réel de la foudre (totale ou uniquement «des nuages au sol») à partir du sol a été démontrée en tant qu'indicateur précoce de l'endroit et de l'intensité de la convection en développement et du déplacement des orages. Ces systèmes d'observation, destinés en particulier aux prévisions immédiates, aux avis de conditions météorologiques extrêmes et aux applications aéronautiques, sont susceptibles d'accroître le délai d'alerte à des orages importants. Pour l'aéronautique, la couverture en données est presque mondiale. Des systèmes perfectionnés d'avis d'éclairs présentent la structure tridimensionnelle de l'activité électrique pour l'aéronautique.

On prévoit qu'en 2025, les systèmes de détection de la foudre à long terme comprendront des systèmes de grande portée qui produiront avec un bon rapport coût-efficacité des données mondiales homogènes et très précises sur l'emplacement des décharges, ce qui améliorera sensiblement la couverture dans les régions où les données sont rares. Des systèmes haute résolution de détection de la foudre devraient également être déployés à certains endroits précis en vue d'applications particulières, avec une plus grande précision et en faisant la distinction entre les décharges de nuage à nuage et des nuages au sol.

Activité G37

Activité: Améliorer, sur le plan mondial, l'efficacité de la détection de la foudre en élargissant la couverture des systèmes de détection longue distance et en mettant en place de nouveaux systèmes. Le comblement des lacunes dans les zones peuplées et sur l'itinéraire des aéronefs commerciaux devrait être prioritaire.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre à longue distance, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO, qui dirigeront l'opération de concert.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Couverture en données pour ce type d'observations.

Activité G38

Activité: Concevoir et mettre en œuvre des techniques d'intégration de données sur la détection de la foudre émanant de divers systèmes, notamment terrestres et spatiaux, afin d'obtenir des produits composites.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO, qui dirigeront l'opération de concert.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Degré d'intégration des systèmes de détection de la foudre.

Activité G39

Activité: Améliorer l'échange de données sur la détection de la foudre en temps réel en concevant et en appliquant des protocoles convenus pour l'échange de données.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage des observations échangées sur le plan régional et mondial.

5.3.2.5. Stations de surface servant à des applications particulières

De nombreux réseaux d'observation spécifiques ont été conçus – et sont toujours conçus – pour prendre en charge des applications locales telles que les variables météorologiques le long des routes, des autoroutes et des voies de chemin de fer, à l'intérieur et autour des villes et des

aéroports, pour les cultures agricoles et horticoles et pour la production d'électricité. Cet ensemble de réseaux est très hétérogène du point de vue des variables observées, des pratiques en matière d'observation, des normes et de la fréquence des observations. Toutefois, ces données, essentielles pour répondre aux exigences des services climatologiques, sont très utiles non seulement pour leur application principale, mais aussi pour de nombreuses autres applications à grande échelle présentées dans l'étude continue des besoins, et notamment pour les modèles mondiaux et à haute résolution.

Au cours des années à venir, il faudra porter une attention particulière aux mesures effectuées en milieu urbain, pour au moins deux raisons: i) le suivi de la variabilité et de l'évolution du climat est important dans les secteurs où se posent des problèmes précis d'adaptation; et ii) il faudra vérifier et valider des modèles locaux de prévision numérique du temps et de détermination de la qualité de l'air susceptibles de tourner de façon opérationnelle dans des zones limitées centrées sur de grandes villes. Ces modèles pourront sans doute devenir des outils importants de surveillance de la variabilité et de l'évolution du climat en plus d'avoir un rôle dans la prévision de la météo et de la pollution de l'air à courte échéance.

Ces observations et ces modèles particuliers devraient être nécessaires au voisinage non seulement des grandes agglomérations urbaines, mais aussi des aéroports importants, où les exigences de l'aéronautique peuvent impliquer la conception de réseaux haute résolution spécifiques pour la surveillance et la prévision immédiate des phénomènes extrêmes.

La plupart de ces systèmes d'observation particuliers sont entièrement automatiques. Ils font appel à des techniques de pointe et produisent souvent des observations avec une fréquence élevée. Pour que ces systèmes servent à une plus vaste gamme d'usagers, il faudrait établir une planification coordonnée pour la représentation correcte des données, les codes, les pratiques en matière de déclaration et les normes de gestion et d'évaluation de la qualité des données et des métadonnées. En outre, il faudrait définir des normes pour le traitement des données afin de produire des ensembles dérivés d'observations dont ont besoin divers usagers sur le plan local, national, régional et mondial.

La mise en place d'une collaboration avec le secteur des énergies renouvelables, qui exige le contrôle de son environnement, pourrait avoir des avantages mutuels. Pour les sources d'énergie propres – énergie éolienne, solaire, hydroélectrique, géothermique –, les informations sur le temps et le climat sont un élément essentiel du développement et des activités opérationnelles, qui exige une évaluation constante de l'efficacité et de l'impact écologique de ces énergies.

Activité G40

Activité: Assurer, en temps réel autant que possible, l'échange d'observations et de métadonnées pertinentes, notamment en déterminant la représentativité des stations de surface servant à des applications particulières (transports routiers, aéronautique, météorologie agricole, météorologie urbaine, etc.).

Agents d'exécution: Organismes exploitant des stations servant à des applications particulières, SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultats: Pourcentage d'observations émanant des stations indiquées ci-dessus échangées en temps réel sur le plan régional et mondial.

Activité G41

Activité: Améliorer les observations dans des zones déterminées à l'appui d'études sur la conception et l'exploitation d'installations consacrées aux énergies renouvelables, notamment en vue de comprendre l'influence de ces installations sur les phénomènes météorologiques et climatologiques locaux liés à l'utilisation de ces énergies.

Agents d'exécution: Organismes exploitant des stations consacrées aux énergies renouvelables, SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultats: Nombre d'observations concernant les énergies renouvelables.

5.3.3. Systèmes terrestres d'observation hydrologique

5.3.3.1. Stations hydrologiques de référence

Pour ce qui est de l'échange mondial de variables hydrologiques, le SMOC, par le biais du Groupe d'experts des observations terrestres pour l'étude du climat qu'il coparraine, a créé le Réseau terrestre mondial – hydrologie dans le but de concevoir et de mettre en place des réseaux de base et de prouver la valeur des produits hydrologiques mondiaux intégrés. Les activités du Réseau et de la CHy incluent la surveillance sur le plan mondial des cours d'eau, des lacs, des eaux souterraines et de l'exploitation des ressources en eau. Les exigences du programme de surveillance ont conduit à la création des réseaux de base du SMOC et du SMOT pour le contrôle du débit des cours d'eau et du niveau des lacs.

Le Centre mondial de données sur l'écoulement (GRDC) a pour mission de recueillir des données sur le débit des cours d'eau, mais il peut se passer beaucoup de temps avant que les données soient effectivement recueillies et distribuées. En outre, on note une tendance à réduire le nombre de stations des réseaux d'observation existants, le déclin continu des réseaux hydrologiques, et en particulier la fermeture de stations climatologiques, étant très préoccupants[34].

Activité G42

Activité: Conserver, à des fins climatologiques, les stations hydrologiques existantes du réseau de base du SMOC et du SMOT et faciliter l'échange mondial des données qui en émanent.
Agents d'exécution: Tous les services hydrologiques qui exploitent ces stations de référence, commissions techniques (CHy et CSB) et SMOC, sous la conduite de la CSB et du SMOC.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage des stations hydrologiques de référence qui échangent sur le plan mondial des données dont la qualité a été contrôlée.

On trouvera de plus amples renseignements sur les activités précises concernant les stations hydrologiques de référence dans les sections pertinentes du Plan de mise en œuvre du SMOC. On trouvera par ailleurs dans le document du WHYCOS[35] une présentation générale des éléments qui contribuent à l'hydrologie, aux ressources en eau et au cycle hydrologique.

5.3.3.2. Stations des réseaux hydrologiques nationaux

Pour surveiller le cycle hydrologique de la Terre, les réseaux hydrologiques nationaux et des stations appartenant à des réseaux hétérogènes mesurent de nombreuses variables: précipitations liquides et solides, épaisseur de la neige, équivalent en eau de la neige, épaisseur de la glace des lacs et des cours d'eau, dates du gel et du dégel, hauteur d'eau, écoulement de l'eau, qualité de l'eau, humidité des sols, température des sols, charge solide. Certaines de ces variables ne se prêtent à aucune application en temps réel, mais d'autres exigent un échange rapide de données (par ex. précipitations et débit des cours d'eau en cas de crue). Quelques variables exigent un échange mondial, mais la plupart d'entre elles ne sont à échanger qu'au niveau national et local.

Le Groupe d'experts des observations terrestres pour l'étude du climat a identifié des variables hydrométéorologiques dont l'observation est hautement prioritaire[36]. Plusieurs de ces variables comprennent une composante d'observation *in situ*, complémentaire d'un élément satellitaire. On a néanmoins repéré dans divers réseaux hydrologiques des lacunes importantes qu'il convient de combler. En général, l'accès aux variables hydrologiques est insuffisant.

---

[34] Voir le paragraphe sur l'échange de données hydrologiques dans le Plan de mise en œuvre du SMOC.
[35] http://www.whycos.org/IMG/pdf/WHYCOSGuidelines_E.pdf
[36] Voir la déclaration d'orientation concernant l'hydrologie.

L'observation continue et cohérente de variables hydrologiques à l'échelle mondiale et régionale va exiger des systèmes intégrés d'observation *in situ* et par satellite, à l'appui de divers secteurs d'application. Les observations incluent celles de variables hydrologiques telles que l'évaporation, l'humidité des sols, la neige et les eaux de surface et souterraines, comme les définissent les activités terrestres relevant du Plan de mise en œuvre du SMOC.

Activité G43

Activité: Inclure les observations de variables hydrologiques essentielles (précipitations liquides et solides, évaporation, épaisseur de la neige, équivalent en eau de la neige, épaisseur de la glace des lacs et des cours d'eau, hauteur d'eau, écoulement de l'eau, humidité des sols) dans un système intégré et cohérent d'observation, de traitement et d'échange, conformément aux normes du WIGOS.
Agents d'exécution: Services hydrologiques et SMOC, sous la conduite de commissions techniques (CHy et CSB).
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Pourcentage de données hydrologiques intégrées dans ce système.

5.3.3.3. Stations d'observation des eaux souterraines

Les eaux souterraines ont un rôle important à jouer dans l'environnement et sa gestion, bien qu'elles aient peu d'importance pour de nombreuses applications relevant de l'étude continue des besoins (en particulier les applications de prévision). Ces ressources, principale source d'eau potable, servent aussi aux activités agricoles et industrielles. Elles doivent être protégées, car, dans de nombreuses régions, le prélèvement est supérieur à l'alimentation. Si des eaux souterraines sont altérées ou contaminées, il risque d'être très coûteux de les remettre en état.

La surveillance des eaux souterraines est un processus continu standardisé faisant appel à des observations *in situ*, satellitaires et aériennes. Cette surveillance comporte un aspect quantitatif et qualitatif (analyse de variables physiques et chimiques choisies).

Selon un bilan mondial de la surveillance des eaux souterraines dressé par le Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines (IGRAC), dans de nombreux pays, le contrôle systématique de la quantité et de la qualité des eaux souterraines est minimal ou inexistant.

Activité G44

Activité: Poursuivre et développer les programmes actuels d'observation et de surveillance des eaux souterraines, et notamment celui de l'IGRAC.
Agents d'exécution: Services hydrologiques, en collaboration avec la CHy, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le SMOT (et en particulier son réseau terrestre mondial pour les eaux souterraines), sous la conduite de la CHy et du SMOT.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de stations d'observation des eaux souterraines en service.

Il convient de soutenir les activités relatives aux eaux souterraines présentées dans le Plan de mise en œuvre du SMOC, et surtout celles qui visent à créer le prototype d'un système mondial d'information sur la surveillance des eaux souterraines avec le réseau terrestre mondial pour les eaux souterraines

5.3.4. Stations radar météorologiques

Les radars météorologiques sont de plus en plus importants pour les prévisions et les avis météorologiques, l'hydrologie et de nombreuses applications qui dépendent de prévisions météorologiques relevant par exemple de la météorologie aéronautique (cisaillement du vent). S'il en est ainsi, c'est en partie du fait du développement de modèles de prévision numérique du temps à l'échelle kilométrique (qui acquièrent progressivement la capacité d'assimiler les données

des radars météorologiques) et d'autres outils ad hoc de prévision immédiate et à courte échéance. Les radars météorologiques sont en mesure d'observer plusieurs variables concernant les précipitations: intensité et répartition géographique des précipitations, classement des hydrométéores selon leur taille, phase et type des précipitations. Ils peuvent également localiser les tempêtes de sable et de poussière et mesurer les composantes du vent grâce à la technique Doppler ainsi que l'humidité par le biais de la réfractivité. La mise en service de radars météorologiques polarimétriques permet d'affiner l'estimation quantitative des précipitations, de mieux détecter les tempêtes de grêle importantes et d'améliorer la détection du passage de la pluie à la neige lors de tempêtes hivernales. On a testé des radars VHF, qui peuvent produire des observations avec une résolution élevée, mais uniquement à courte distance. Tous ces phénomènes météorologiques sont particulièrement importants pour l'aéronautique, la prévision de conditions météorologiques extrêmes et les avis destinés au public.

Les progrès de la prévision numérique du temps, de la modélisation du climat, des avis de conditions météorologiques extrêmes et de la prévention des catastrophes ont conduit à de nouvelles exigences concernant des produits de haute qualité relatifs aux précipitations élaborés à partir de données émanant d'un ou de plusieurs réseaux de radars. En outre, grâce à des avancées récentes de la technique des radars et du traitement des signaux et des données, ces produits, à utiliser quantitativement pour diverses applications en exploitation, sont presque prêts sur le plan opérationnel. Par le passé, on pensait que les radars n'avaient que des applications régionales et locales, mais cette opinion évolue rapidement depuis que les réseaux de télécommunication permettent le transfert et l'archivage de vastes quantités de données.

Depuis quelques dizaines d'années, la couverture des radars météorologiques s'améliore considérablement dans certaines régions du monde et certaines données – ou du moins certains produits composites – sont échangées sur le plan transnational.

Beaucoup de progrès devraient être accomplis d'ici 2025 grâce à l'amélioration de la technique, à la normalisation des procédures d'observation et à l'accroissement de l'échange de données, notamment sur le plan mondial. Actuellement – en 2012 –, on note une forte hétérogénéité des technologies mises en œuvre, des pratiques en matière d'observation, des techniques d'étalonnage et de traitement et de la forme de présentation et d'échange des données dans des secteurs correctement couverts par les radars météorologiques. Dans les pays en développement, la couverture radar est faible ou inexistante, notamment dans les zones où la prévision immédiate et à très courte échéance des tempêtes est très importante. Il faut faire un effort particulier dans ces zones, non seulement en vue du déploiement de radars météorologiques, mais aussi en matière d'outils de prévision immédiate associant un nombre limité de radars météorologiques à d'autres sources d'information (produits satellitaires, propagation des signaux émanant de systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) ou d'autres signaux électromagnétiques).

Activité G45

Activité: Accroître le déploiement, l'étalonnage et l'exploitation de radars à double polarisation dans les régions où cela est bénéfique.
Agents d'exécution: Conduite de la CSB, avec la CIMO, les conseils régionaux, les SMN et les SMHN.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Couverture en données des radars de ce type dans chaque Région.

Activité G46

Activité: Procéder à une comparaison des logiciels des radars météorologiques en vue d'améliorer la qualité de l'évaluation quantitative des précipitations.
Agents d'exécution: CIMO, en collaboration avec les SMN, les SMHN et les organismes qui exploitent des radars météorologiques.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Orientation donnée aux exploitants et aux Membres.

Activité G47

Activité: Un effort particulier doit être fait dans les zones des pays en développement sujettes aux tempêtes et aux inondations afin de mettre en place et d'entretenir des stations radar météorologiques.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et organismes exploitant des radars météorologiques, en collaboration avec les conseils régionaux et les commissions techniques (CSB, CIMO et CHy), sous la conduite de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de stations radar météorologiques en service dans les zones indiquées.

En ce qui concerne l'emploi et les incidences des observations en matière de prévision numérique du temps, le compte rendu de l'atelier 2008 de l'OMM (voir la référence dans la note 19 en bas de page de la section 4) indique qu'il est démontré que les données radar ont un impact positif sur les systèmes régionaux et parfois même mondiaux d'assimilation des données. On prévoit que d'ici 2025, la plupart des systèmes opérationnels mondiaux d'assimilation des données pour la prévision numérique du temps et les réanalyses assimileront certaines données radar, du moins sous la forme de vents Doppler. C'est pourquoi il conviendrait de lancer un échange mondial de données radar sélectionnées.

Les informations sur les radars sont également importantes pour les applications climatologiques. Celles-ci seront utilisées à l'avenir, par exemple pour les réanalyses régionales et la surveillance du cycle hydrologique (voir le résumé du Plan de mise en œuvre du SMOC).

Activité G48

Activité: Définir les données issues de radars météorologiques à échanger sur le plan régional et mondial, proposer une fréquence d'échange de ces données et établir un cadre pour le traitement des données en question parallèlement à la conception de produits conformes aux exigences nationales, régionales et mondiales.
Agents d'exécution: Sous la conduite de la CSB, CIMO et CHy en coordination avec les SMN, les SMHN et les organismes exploitant des radars météorologiques, en collaboration avec les conseils régionaux.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Quantité de données radar échangées sur le plan mondial et régional.

5.3.5. Système d'observation en altitude au-dessus des océans et Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP)

Toutes les activités présentées dans la section 5.3.1.1 à propos des observations de radiosondage sur terre, sauf celles du Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN) (5.3.1.1.2), ont un rapport avec le programme ASAP. Ces activités ont trait:

- À l'importance des données de radiosondage isolées pour combler les lacunes les plus importantes en matière de couverture en données;
- Au codage correct des informations globales dans le plan vertical émanant de radiosondes, suivi d'une diffusion rapide en temps réel;
- À la possibilité d'optimiser la couverture en données en adaptant le moment du lâcher, compte tenu de l'ensemble du réseau de radiosondage, mais aussi d'autres systèmes d'observation donnant des profils verticaux (AMDAR, par ex.).

Dans la zone de l'Atlantique Nord, qui comprend très peu d'îles susceptibles d'accueillir des sites fixes de radiosondage, EUMETNET[37] a mis en place une composante européenne du Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP), appelée E-ASAP (EUMETNET – ASAP). On trouvera des informations sur cette composante en affichant la page d'accueil d'EUMETNET. Quinze à vingt navires lâchent régulièrement des radiosondes dans l'Atlantique

[37] http://www.eumetnet.eu/

Nord, sur des lignes commerciales reliant l'Europe de l'Ouest à l'Amérique du Nord et à l'Amérique centrale. Les navires du programme ASAP effectuent 10 à 15 observations par radiosondage par jour en moyenne (situation en 2012), la plupart de ces observations étant effectuées à 00 ou 12 UTC (sachant qu'il est possible de les réaliser à des moments différents pour optimiser la couverture spatiotemporelle). En 2011, 4 500 lâchers de radiosondes ont eu lieu au-dessus de l'Atlantique au titre du programme E-ASAP. Pour ce qui est des incidences des navires du programme ASAP sur les prévisions numériques, il est indiqué dans le compte rendu de l'atelier 2008 de l'OMM (voir référence dans la note en bas de page de la section 4) que même la réalisation d'un nombre très limité de radiosondages dans des zones océaniques où les données sont rares peut avoir des incidences notables sur les prévisions. Le réseau ASAP de l'Atlantique Nord, outre qu'il a un impact sur les prévisions, contribue à l'exploitation de données satellitaires en produisant des observations de référence *in situ* avec beaucoup de détails dans le plan vertical. En 2011, plus de 80 % des lâchers effectués dans le cadre du programme ASAP ont eu lieu au-dessus de l'Atlantique. Pour d'autres zones océaniques, en particulier le Pacifique Nord et l'océan Indien, il existe une possibilité d'améliorer considérablement la qualité globale du système d'observation composite en créant un nombre très limité de stations d'observation (de 10 à 20). Les radiosondes parachutées depuis des avions de reconnaissance constituent un système équivalent, employé dans le Pacifique et l'Atlantique, mais très irrégulièrement, à l'appui de prévisions d'orages importants.

Activité G49

Activité: Entretenir et optimiser le réseau ASAP existant dans l'Atlantique Nord et créer des programmes semblables dans le Pacifique Nord et l'océan Indien.
Agents d'exécution: SMN et SMHN, en collaboration avec des entreprises exploitant des navires commerciaux, avec les conseils régionaux, la CMOM, la CSB et la CSA, sous la conduite de la CMOM.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Quantité de données ASAP disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).

5.3.6. Systèmes d'observation en surface sur les océans

Les variables océaniques importantes à mesurer à la limite entre les océans et l'atmosphère incluent la pression de surface, la température de la mer en surface, la hauteur de la surface de la mer, la salinité de surface de la mer, le vent en surface, les caractéristiques des vagues, les courants à la surface des océans et la visibilité. D'autres variables sont à mesurer à proximité des côtes et lorsque les océans sont couverts de glace. Les variables concernant l'acidité des océans, leur couleur, les éléments nutritifs et le phytoplancton sont des variables climatologiques essentielles citées dans le Plan de mise en œuvre du SMOC.

La couverture géographique irrégulière des réseaux d'observation *in situ* des océans pose un problème constant pour les applications océaniques. Si l'on considère la variabilité régionale des exigences, la logistique variée de déploiement – y compris dans les zones reculées et sujettes à l'insécurité – et la difficulté à garantir une planification optimisée des réseaux d'observation au moyen de ressources limitées, les Membres de l'OMM devraient reconnaître la nécessité d'études sur la variabilité géographique de la résolution spatiotemporelle des observations océaniques.

La plupart des activités présentées ci-après visent à améliorer la couverture géographique des systèmes d'observation des océans, et en particulier la mesure de la pression de surface, de la température de la mer en surface, de la hauteur de la surface de la mer, de la salinité de surface de la mer, de la visibilité et de la géométrie haute résolution des océans. Cela peut se faire en élargissant les réseaux d'observation de la haute mer et des zones côtières ou en développant des sites d'observation existants pour en faire des stations polyvalentes, ou alors en faisant appel à de nouvelles techniques d'observation télécommandée *in situ* pour couvrir les zones inaccessibles.

5.3.6.1. Radars côtiers haute fréquence

Les radars côtiers haute fréquence sont des outils très puissants permettant d'observer l'état de la mer et les courants de surface dans un rayon de quelques centaines de kilomètres des côtes. Ils peuvent mesurer les vagues (hauteur significative) et les courants avec une résolution horizontale de l'ordre du kilomètre. Pour nombre des systèmes radar haute fréquence actuellement en service, une technique de triangulation faisant appel à deux radars est nécessaire pour éliminer les ambiguïtés directionnelles des vagues et des courants.

Ce système d'observation par radar a pour objet non pas d'obtenir une bonne couverture mondiale des côtes, mais d'améliorer la résolution horizontale et la qualité des autres observations océaniques des zones côtières, très sensibles aux phénomènes météorologiques et océaniques, pour des raisons écologiques ou économiques: zones peuplées à proximité des côtes, ports connaissant un fort trafic maritime et des risques de pollution pour les espèces terrestres et marines. Il est probable que d'ici 2025, des modèles à domaine limité de l'atmosphère et des océans seront exploités dans de nombreuses zones côtières avec une résolution horizontale de 100 à 1 000 m, en vue de surveiller ces régions sensibles en temps réel. Les radars côtiers haute fréquence devraient alors devenir une source importante d'informations qu'assimileront ces modèles. Ils constituent déjà une source importante d'informations pour la production en temps réel de cartes des courants de surface et de la hauteur significative des vagues destinées au trafic maritime et aux opérations de recherche et de sauvetage.

5.3.6.2. Stations maritimes (îles, côtes et plates-formes fixes)

Les stations d'observation maritimes produisent les mêmes variables de surface que les stations terrestres d'observation en surface (voir 5.3.2.1): pression en surface, température, humidité, vent, visibilité, nébulosité, type et hauteur de la base des nuages, précipitations, temps passé et présent. Le rôle des stations terrestres de surface s'est élargi pour deux raisons:

- Elles observent aussi un ensemble de variables maritimes: température de la mer en surface, direction, période et hauteur des vagues, glaces de mer, etc.;
- Elles sont généralement situées dans des zones côtières sensibles ou dans des sites isolés tels que des îles et des plates-formes pétrolières, ce qui leur donne de l'importance par leur apport à la couverture mondiale en données.

Les recommandations formulées dans la section 5.3.2.1, valables pour les stations terrestres en surface, s'appliquent également aux stations maritimes. Il est particulièrement important d'entretenir les stations situées sur des îles isolées qui possèdent des relevés climatologiques de longue date en vue de surveiller le climat.

Les réseaux de stations maritimes ne suffisent pas pour respecter les diverses exigences maritimes et océaniques, surtout en ce qui concerne la hauteur de la surface de la mer, la température de la mer en surface, la salinité de surface de la mer et les mesures relatives aux vagues[38]. Il convient d'améliorer de façon générale la capacité de mesure et l'accessibilité aux données en faisant appel non seulement à des stations maritimes, mais aussi à des navires, à des bouées, à des stations marégraphiques et à des flotteurs profilants.

Activité G50

Activité: Veiller à l'emploi de techniques de pointe pour accroître la précision de l'ensemble des mesures effectuées dans des stations maritimes. Augmenter la capacité de mesure de la visibilité dans les océans.

Agents d'exécution: SMN, SMHN et organismes nationaux partenaires, en collaboration avec des organisations internationales et des agences spatiales, sous la conduite de la CMOM, de la CSB et de la CIMO.

Échéance: Mise en œuvre continue.

[38] Voir la déclaration d'orientation concernant les applications maritimes.

Indicateurs de résultats: Indicateurs de contrôle habituels concernant la disponibilité et la qualité des observations maritimes.

5.3.6.3. Programme de navires d'observation bénévoles

Les variables météorologiques et maritimes normalement observées par des navires d'observation bénévoles sont les mêmes que celles observées par les stations maritimes (5.3.6.2). La principale différence pratique est que les navires sont mobiles, ce qui est parfois un avantage pour améliorer la couverture spatiotemporelle en données, mais un inconvénient pour les usagers de la climatologie s'intéressant à de longues séries chronologiques.

De nombreuses recommandations formulées pour les stations synoptiques terrestres de surface sont également valables pour les navires d'observation bénévoles, surtout pour l'échange mondial de données horaires (**Activité G30**) et pour le codage et la transmission de métadonnées (**Activité G32**). En ce qui concerne la mesure de la pression atmosphérique à bord de navires, il faudrait porter une attention particulière à la hauteur barométrique ainsi qu'à la précision de sa valeur, de son codage et de sa transmission. En effet, la pression atmosphérique, souvent réduite au niveau de la mer dans ce cas, est l'observation effectuée par un navire la plus importante pour la prévision numérique du temps. Elle est aussi très importante pour les applications maritimes et aéronautiques ainsi que pour la météorologie synoptique et les prévisions immédiates. Dans le cadre de la prévision numérique du temps, le contrôle mondial des observations effectuées par des navires montre que certaines de celles-ci sont affectées par des biais importants dans la mesure de la pression atmosphérique, manifestement dus à des mesures incorrectes de la hauteur barométrique et/ou à des erreurs dans la réduction au niveau de la mer. On note des améliorations sensibles de la qualité des mesures de la température de l'air, de la température de la mer en surface et du vent, qu'on peut obtenir grâce à des rapports plus réguliers entre les responsables des observations et les centres de contrôle de la prévision numérique du temps. Voir par exemple le site Web du Met Office britannique[39].

Activité G51

Activité: Améliorer la qualité des observations de navires grâce à des rapports plus réguliers avec les centres de contrôle de la prévision numérique du temps et à des vérifications plus régulières des instruments embarqués.
Agents d'exécution: Agents météorologiques de port, SMN, SMHN et autres centres de contrôle, en collaboration avec des entreprises exploitant des navires commerciaux, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps.

5.3.6.4. Bouées ancrées et dérivantes

Normalement, les bouées ancrées et dérivantes produisent des observations pour une partie des variables suivantes: pression en surface, température, humidité, vent, visibilité, température de la mer en surface, courants océaniques, spectre tridimensionnel des vagues, direction, période et hauteur des vagues et précipitations. Comme ces systèmes sont entièrement automatiques, le sous-ensemble observé est réduit par rapport à ce que peuvent observer les navires et les stations maritimes synoptiques (les nuages et le temps présent et passé n'étant par exemple pas observés par les bouées). Une grande variété de bouées sont employées sur le plan opérationnel, et parfois, le sous-ensemble observé se réduit à une ou deux variables dans les bouées du type le plus simple. L'avantage des systèmes entièrement automatiques, c'est que la fréquence d'observation peut être très élevée pour certaines bouées (données observées toutes les 10 minutes, par exemple). Les bouées dérivantes se déplacent par rapport à leur point de départ peu après avoir été mises à l'eau. Elles ont une durée de vie opérationnelle limitée pour des motifs tels que la durée de vie de leur batterie, les pannes de capteurs, les pannes d'émetteur, l'échouement, etc. Le

[39] http://research.metoffice.gov.uk/research/nwp/observations/monitoring/marine/

Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure (DBCP) relevant de la CMOM entretient un réseau mondial de 1 250 bouées dérivantes déployées pour correspondre à une maille de 5 x 5 degrés. De nouvelles bouées doivent être mouillées régulièrement pour maintenir la couverture en données océaniques, complétée par la couverture en données émanant de navires (lignes de navigation commerciales). Dans les latitudes moyennes de l'Atlantique Nord, on a obtenu une bonne couverture en données et une bonne complémentarité avec les navires dans les années 2000-2010, surtout grâce au programme EUMETNET d'observations maritimes en surface (E-SURFMAR)[40]. Cependant, des efforts constants sont nécessaires pour préserver cette couverture, qui est toujours inférieure aux exigences dans certaines petites zones de l'Atlantique Nord où le déploiement est difficile. En outre, dans de nombreuses autres régions du globe, la couverture en données émanant de bouées n'est pas aussi bonne et présente des lacunes importantes, par exemple dans les océans austraux et le Pacifique Nord. On peut vérifier la couverture en données opérationnelles des bouées et autres systèmes d'observation de façon quotidienne, par exemple sur le réseau du CEPMMT[41]. Il est possible de consulter des cartes indiquant la couverture mensuelle en bouées pour divers types d'instruments et diverses variables observées sur le réseau du DBCP[42].

En matière de prévision numérique du temps, la variable la plus importante parmi celles observées par des bouées est la pression de surface, dont il importe d'améliorer la couverture. Pour l'assimilation des données, on s'en sert en synergie avec des mesures du vent en surface émanant de satellites équipés de diffusiomètres et d'instruments hyperfréquences. Une bonne couverture mondiale de la température de la mer en surface est importante tant pour la prévision numérique du temps que pour les applications océaniques. Les informations sur les courants océaniques sont précieuses pour l'analyse et la prévision océanographiques. Les données sur les vagues sont très importantes pour les services et les applications maritimes.

Les bouées ancrées produisent des ensembles de données plus riches et plus stables sur le plan géographique que les bouées dérivantes pour des séries chronologiques climatologiques difficiles à recueillir avec des plates-formes mobiles. Toutefois, même pour la surveillance du climat, les bouées dérivantes ont un apport indirect grâce à leur emploi en vue de l'assimilation de données météorologiques et océaniques et de réanalyses.

Les recommandations G30, G31 et G32 formulées pour les stations synoptiques maritimes s'appliquent aussi aux bouées ancrées et dérivantes. La collecte et l'échange mondiaux d'observations de bouées devraient se faire au moins toutes les heures. Il est reconnu que les limites des télécommunications par satellite restreignent le délai de collecte de données pour un nombre significatif de bouées dérivantes.

Étant donné l'importance d'une bonne couverture en données sur la pression atmosphérique et de la capacité technique de mesurer cette pression, la recommandation du Plan de mise en œuvre du SMOC concernant les bouées devrait être bien soutenue. Celle-ci appelle à l'installation de capteurs de pression sur toutes les bouées d'ici 2014. Une autre recommandation du SMOC qui doit être soutenue appelle à l'installation d'instruments de mesure des précipitations sur toutes les bouées du Réseau océanique de bouées ancrées de référence (sous-ensemble de bouées de mesure du Projet interdisciplinaire pour la mise en place d'un système pérenne d'observation eulérienne de l'océan (OceanSITES)[43]). L'observation des précipitations est particulièrement importante pour l'interprétation des données satellitaires au-dessus des océans. La recommandation du SMOC concernant la mise en œuvre d'une composante de mesure des vagues au sein du réseau de bouées ancrées de référence en surface est importante en raison du nombre limité de sites maritimes de référence produisant des données sur les vagues et du fait du caractère limité de la mesure des vagues à partir de satellites.

---

[40] http://www.eumetnet.eu/e-surfmar, http://www.eucos.net/nn_133388/EN/Home/networks/esurfmar/esurfmar__node.html
[41] http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/coverage/dcover/
[42] http://www.jcommops.org/dbcp/
[43] http://www.oceansites.org/

Pour résumer, les données émanant de bouées océaniques, utiles pour les prévisions météorologiques et océaniques et pour la surveillance du climat, permettent de compléter ou de valider des données de télédétection et des modèles opérationnels.

Activité G52

Activité: Soutenir le DBCP dans sa mission d'entretien et de coordination de toutes les composantes du réseau mondial de plus de 1 250 bouées dérivantes et de 400 bouées ancrées qui permet de mesurer, par exemple, la température de la mer en surface, la vitesse des courants en surface, la température de l'air et la vitesse et la direction du vent.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, organisations internationales, organismes exploitant des bouées océaniques, CSB et CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Quantité de données dont la qualité a été contrôlée qui émanent de bouées ancrées et dérivantes et qui sont disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).

Activité G53

Activité: Installer des baromètres sur toutes les bouées dérivantes nouvellement déployées.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Disponibilité d'observations de la pression en surface émanant de bouées dérivantes.

Activité G54

Activité: Développer le réseau existant de bouées ancrées dans la partie tropicale de l'océan Indien pour obtenir une couverture en données semblable à celle de la partie tropicale de l'Atlantique et du Pacifique.
Agents d'exécution: SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre de bouées ancrées disponibles dans la partie tropicale de l'océan Indien et couverture en données émanant de celles-ci (indicateurs habituels de contrôle).

5.3.6.5. Bouées mouillées dans des zones de glace

Les bouées mouillées dans des zones de glace observent certaines des variables suivantes: température, vent, épaisseur de la glace et température et salinité des couches supérieures des océans. Les déplacements des glaces de mer sont observés à partir de leurs mouvements. Certaines bouées ne mesurent que la température de l'air, la pression en surface et la position (donc les déplacements). Des mesures plus complètes sont effectuées par des bouées de mesure du bilan massique des glaces, qui peuvent observer l'épaisseur de la neige, l'épaisseur de la glace, le profil de température de la glace, les mouvements de la glace et certaines variables météorologiques. En 2012, un minimum d'une cinquantaine de bouées était en service à tout moment dans l'océan Arctique, mais moins de 10 d'entre elles mesuraient l'épaisseur de la glace et de la neige. Comme pour les bouées déployées au large, la pression de surface est une variable très importante pour la prévision numérique du temps, en particulier sur la calotte polaire septentrionale, caractérisée autrement par une lacune dans la couverture en données. L'épaisseur de la glace, l'épaisseur de la neige et la température sont également des variables essentielles à observer dans le contexte du changement climatique et pour de nombreuses applications maritimes.

Activité G55

Activité: Élargir la couverture en données émanant de bouées mouillées dans des zones de glace de la calotte polaire septentrionale grâce à un déploiement régulier de nouvelles bouées dérivantes.

Agents d'exécution: SMN, SMHN et services océanographiques et établissements polaires nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateurs de résultats: Quantité de données émanant de bouées déployées dans des zones de glace disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).

5.3.6.6. Stations marégraphiques

Ces stations mesurent la hauteur d'eau. Dans certains cas, elles mesurent également d'autres variables telles que la pression en surface, le vent ainsi que la température et la salinité de l'eau. Le Système mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS) a pour principal objectif de superviser et de coordonner les réseaux mondiaux et régionaux de mesure du niveau de la mer à l'appui de la recherche océanographique et climatologique concernant les marées et les applications relatives au niveau moyen de la mer, en temps réel et en différé. La principale composante du Système est le réseau de base du GLOSS, ensemble régulièrement réparti d'environ 300 stations marégraphiques côtières et insulaires qui servent de réseau fédérateur du réseau mondial.

Il convient de compléter et de soutenir le réseau de base de stations marégraphiques du GLOSS pour suivre l'évolution du niveau de la mer à proximité des côtes. Les stations marégraphiques devraient être rattachées autant que possible à des stations GNSS permanentes, soit directement soit au niveau des stations GNSS, pour que puisse être déterminé le déplacement vertical des sols à proximité des stations marégraphiques, donc l'évolution absolue du niveau de la mer. Cela est important dans le contexte du changement climatique pour soutenir la planification de l'adaptation. Dans ce contexte, il faudrait appuyer la recommandation du Plan de mise en œuvre du SMOC concernant le réseau de base du GLOSS.

Ce réseau reste un élément important du programme GLOSS. Les stations situées à des intervalles d'un millier de kilomètres le long de la marge continentale et sur tous les grands groupes d'îles ont une couverture mondiale suffisante pour toute une gamme d'applications océanographiques. En général, un réseau plus dense de stations est nécessaire pour les applications régionales et locales. Lorsqu'on renouvelle ou qu'on améliore les instruments, on devrait envisager autant que possible un usage multiple des stations mesurant le niveau de la mer (par ex. en vue d'une surveillance des tsunamis, des ondes de tempête et des vagues).

Activité G56

Activité: Veiller à la disponibilité sur le plan mondial de données *in situ* sur le niveau de la mer (marégraphes, tsunamètres).

Agents d'exécution: SMN, SMHN et partenaires nationaux, en collaboration avec des organisations internationales et des agences spatiales, sous la conduite de la CMOM, de la CSB et de la CIMO.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultats: Quantité de données émanant de marégraphes disponibles sur le plan mondial.

5.3.7 Systèmes d'observation océanique sous la surface de la mer

5.3.7.1 Flotteurs profilants

Sous la surface des océans, les flotteurs profilants mesurent certaines variables: température, salinité, oxygène dissous, acidité de l'eau et pCO_2. Les flotteurs profilants Argo[44] assurent une couverture mondiale des profils de température et de salinité jusqu'à une profondeur de 2 000 m. Des flotteurs «Deep-Argo», en cours de mise au point, pourront descendre jusqu'à 3 000 m environ. Les données, assimilées dans des modèles océaniques, servent à des prévisions saisonnières à interannuelles, à la surveillance sous la surface des océans et à d'autres applications maritimes. Le réseau d'observation devrait avoir une résolution plus élevée dans certaines zones océaniques actives. Certaines des données émanant de flotteurs profilants sont transmises avec des délais inacceptables pour les applications en temps réel. Bien qu'ils soient conçus pour produire de longs relevés, la plupart des programmes nationaux contribuant au programme Argo sont financés actuellement à des fins de recherche. Il serait donc intéressant qu'ils passent à un mode opérationnel.

Il faudrait soutenir résolument les activités importantes du Plan de mise en œuvre du SMOC concernant les flotteurs profilants: i) obtention du nombre de flotteurs nécessaire pour améliorer et soutenir un réseau adéquat; ii) lancement d'un projet pilote pour installer des capteurs d'oxygène sur certains flotteurs. Ces activités ont pour principal objet de mesurer soigneusement la quantité d'oxygène dissous dans les océans par rapport à l'évolution du climat et à son incidence sur la biochimie des océans et les espèces maritimes.

Activité G57

Activité: Faire passer le réseau de flotteurs profilants Argo du mode recherche au mode exploitation à des fins de prévision océanique et météorologique et veiller à la production et à la diffusion en temps voulu de données sur la température et la salinité sous la surface des océans ayant une haute résolution verticale.
Agents d'exécution: SMN, SMHN, services océanographiques nationaux, en collaboration avec le programme Argo, la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des flotteurs profilants, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CMOM et de la CSB.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Quantité de données émanant de profileurs profilants disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle).

5.3.7.2 Plates-formes captives en zone de glace

Les plates-formes captives en zone de glace se déplacent lentement, à la vitesse de la glace des océans, tout en observant la température, la salinité et les courants sous-jacents. Comme on ne dispose pas d'autres techniques pour mesurer les océans polaires gelés en surface, ces plates-formes ont un rôle important à jouer pour la couverture mondiale en données océaniques.

Dans le contexte des projets de recherche consacrés à l'océan Arctique, des capteurs de pCO_2 (acidité des océans) et de CH_4 sont également utilisés sur des plates-formes captives en zone de glace[45].

5.3.7.3 Navires occasionnels

Dotés de bathythermographes non récupérables (XBT), les navires occasionnels peuvent fournir des profils de la température océanique avec une bonne résolution verticale (environ 1 m) jusqu'à 1 000 m. Ils sont utilisés pour diverses applications tout comme les flotteurs profilants (voir 5.3.7.1), et il existe également de bonnes possibilités d'améliorer la rapidité de transmission des données en temps réel.

---

[44] http://www.argo.net
[45] http://www.whoi.edu/science/PO/arcticgroup/projects/ipworkshop_report.html

Activité G58

Activité: Pour les besoins de la prévision océanique et météorologique, accélérer la transmission de l'information et distribuer les données à résolution verticale élevée sur la température de l'eau sous la surface à partir de navires/XBT.

Agents d'exécution: SMN, SMHN, institutions océanographiques nationales, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales et des entreprises exploitant des navires occasionnels, la CSB et la CIMO. La CMOM est responsable de l'activité, en collaboration avec la CSB.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultats: Volume de données XBT en temps réel (indicateurs de suivi habituels).

L'activité du Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat visant à améliorer et à maintenir le réseau actuel et la couverture offerte par les navires occasionnels devrait être appuyée.

5.3.8 Instruments exploratoires – Recherche-développement et exploitation

La recherche se poursuit en vue de perfectionner l'observation de la couche limite de l'atmosphère, et ces efforts devraient être nécessaires pour plusieurs années encore. Dans le domaine de l'observation, on a surtout besoin de profils du vent, de la température et de l'humidité. Les efforts doivent aussi se concentrer sur les aérosols, certaines espèces chimiques et les propriétés des nuages. En fait, le manque de profils verticaux détaillés dans la couche limite (en particulier les profils du vent) constitue l'une des grandes faiblesses du SMO actuel. Il s'agit même probablement de la plus grande lacune que l'on peut observer lorsque l'on compare l'étude continue des besoins avec les installations d'observation existantes (voir par exemple la déclaration d'orientation pour la PNT mondiale). Pour ce qui est de la température, de la vapeur d'eau et d'autres gaz atmosphériques, les sondeurs à bord de satellite sont incapables d'observer les profils de la couche limite car la résolution verticale est inadéquate et souvent aussi (dans le cas des sondeurs dans l'infrarouge) en raison de la présence de nuages. (Voir, par exemple, les besoins des utilisateurs et la déclaration d'orientation concernant la PNT haute résolution, la prévision immédiate et l'aviation). Le seul système d'observation courante au sol capable actuellement de mesurer le profil de la couche limite est le réseau de radiosondage, lequel est toutefois très limité sur le plan de la couverture en données et de la fréquence d'observation (aux 12 heures la plupart du temps). Les profileurs de vent et les stations de profilage au sol intégrant les mesures du vent, de la température et de l'humidité constituent le plus grand espoir dans le domaine de l'observation haute fréquence de la couche limite, au moins à l'échelle locale et peut-être également à l'échelle régionale; il faut toutefois poursuivre les recherches avant de mettre en place des réseaux d'exploitation. L'évolution des techniques de profilage repose par ailleurs sur l'existence d'un nombre réduit de stations d'observation de référence, tel que suggéré par le SMOC avec le Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN). De longues périodes de comparaison entre les stations de référence et les nouveaux types de profileurs sont parfois nécessaires pour étalonner correctement les instruments (voir 5.3.1.2). Les centres d'expérimentation et les centres directeurs de la CIMO contribueront à améliorer la performance des profileurs en ce qui a trait à la couche limite atmosphérique (voir http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/Testbeds-and-LC.html).

Il y a au moins deux autres domaines où les observations sont insuffisantes selon l'étude continue des besoins et où des avancées technologiques sont nécessaires pour parvenir à des progrès déterminants:

- Dans l'atmosphère, observation améliorée des nuages (avec leur grande diversité de particules d'eau et de glace – en particulier pour l'aviation), des aérosols et des espèces chimiques. Il importe de poursuivre l'observation manuelle des nuages à des stations représentatives. Les observations manuelles doivent être maintenues au moins jusqu'à ce que la technologie ait suffisamment progressé pour permettre leur remplacement par les mesures automatisées.

- Sous la surface de l'océan, où il est difficile de procéder à des observations, les planeurs sous-marins et les animaux marins équipés d'instruments constituent deux options en cours de développement (voir 5.3.8.5 et 5.3.8.6 plus loin). La recommandation du SMOC concernant la promotion de nouvelles technologies améliorées, à l'appui du GOOS pour les applications climatologiques, serait la plus importante à appliquer.

Une autre tendance générale touchant les observations météorologiques et environnementales est l'évolution vers des systèmes de plus en plus automatisés et informatisés. Cela conduit à la production d'un volume plus élevé de données brutes à une fréquence accrue. Le prétraitement des observations tend également à devenir entièrement automatisé. On a ainsi besoin d'une plus grande intégration entre l'observation et le traitement des données. Afin de satisfaire les besoins de différents types d'utilisateurs, le prétraitement des observations deviendra de plus en plus complexe et souple, comme dans le cas des données satellitales, afin de produire deux ou trois niveaux de données pour différents utilisateurs. Les niveaux varieront selon la quantité de prétraitement appliqué et le volume de données.

L'accélération de l'automatisation est un facteur qui contribue à la tendance à recourir à des systèmes d'observation occasionnelle. En météorologie, le meilleur exemple de ce concept (qui est apparu dans les années 1990 et la première décennie du présent siècle) est de faire traverser des signaux GNSS dans l'atmosphère afin d'extraire de l'information météorologique. Si l'on mène de la recherche sur les nouvelles perspectives, on peut s'attendre à la mise au point d'autres systèmes d'observation en surface fondés sur des technologies et des capacités conçues surtout pour des besoins non météorologiques. Fondamentalement, de nombreux signaux de télécommunication circulant dans l'atmosphère peuvent nous donner des renseignements indirects sur l'état de l'atmosphère. Cela a déjà été démontré dans le cas de l'estimation de l'intensité des précipitations en mesurant l'atténuation des signaux GSM pour la téléphonie mobile (voir Messer (2007)). Les éoliennes employées pour produire de l'électricité offrent une autre possibilité d'obtenir des données sur les vents. La production d'électricité dépend évidemment du vent, et cette dépendance peut être exploitée de manière à dériver de l'information concernant le vent. De plus, un groupe d'éoliennes permet de disposer d'un mât de 100 m sur lequel il est possible de placer des capteurs météorologiques à différentes hauteurs, en vue d'obtenir des profils à haute résolution verticale du premier 100 m de la couche limite de l'atmosphère. Une telle entreprise nécessite la collaboration entre les exploitants d'éoliennes et les experts des SMN et SMHN en matière d'instruments.

Une troisième tendance pour la période 2010-2025, qui touche de nombreuses disciplines, consiste à vouloir recueillir, transmettre et utiliser de plus en plus de données sous forme d'images. On échange déjà de l'information sur les phénomènes météorologiques intenses, les nuages, les quantités et types de précipitations au sol (pluie, neige, grêle), la visibilité, l'état de la mer, etc. sur le réseau Internet par le biais d'images numériques ou de vidéos. Ces dernières peuvent potentiellement fournir la même information que l'information qualitative figurant dans les messages SYNOP[46] (avec plus de détails). Des efforts considérables en matière de recherche-développement doivent encore être déployés si l'on veut exploiter objectivement ce type de renseignement qui n'est généralement pas présenté dans un format standard et qui est difficile à quantifier en variables environnementales. Cela requiert de disposer de capacités manuelles à un nombre suffisant de stations, à la fois comme référence de base pour les stations représentatives et aux fins d'étalonnage.

Les technologies récapitulées ci-après correspondent à des systèmes d'observation qui en sont encore au stade de la recherche-développement et qui pourraient faire partie intégrante de systèmes mondiaux d'observation d'ici 2025. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive.

5.3.8.1 Aéronefs téléguidés

Les aéronefs téléguidés ont été employés lors de plusieurs campagnes d'observation météorologique en vue d'obtenir des informations détaillées sur la température, l'humidité et les

[46] FM-12 SYNOP, code employé sur le SMT – Message d'observation provenant d'une station terrestre fixe.

vents dans la basse troposphère, au-dessus de zones géographiques restreintes. Voir Mayer *et al.* (2010). Ils sont davantage conçus pour voler dans le plan vertical que les aéronefs normaux, ce qui leur permet de fournir des profils verticaux de variables météorologiques. Comme la couche limite de l'atmosphère constitue une lacune importante sur le plan des profils météorologiques, les aéronefs téléguidés peuvent combler ce besoin à l'échelle locale, mais il n'est pas aisé de les utiliser de manière courante.

Les aéronefs téléguidés pourraient devenir un élément adaptatif d'un système d'observation composite d'ici 2025. Il convient de poursuivre la recherche à la fois sur les aspects technologiques et sur la mise au point de moyens rentables de les exploiter sur une base régulière. Les aéronefs téléguidés fournissent aussi une excellente occasion d'intégrer les mesures de la chimie de l'atmosphère et les mesures météorologiques standard sur une même plate-forme. Il faudra par ailleurs accorder une attention particulière aux règlements aéronautiques avant de passer à un mode d'exploitation courante.

5.3.8.2 Nacelles

La technique «driftsonde» consiste à lancer un ballon à niveau constant à destination de la stratosphère, lequel dispose de plusieurs radiosondes à bord d'une nacelle pouvant être parachutées sur demande et fournir des profils verticaux de la température, de l'humidité et du vent (comme les radiosondes normales ou parachutées d'un aéronef). Cette technique a été employée lors de plusieurs campagnes météorologiques, notamment la campagne AMMA (Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine) (voir la note de bas de page se rapportant à AMMA dans la section 4) et l'expérience THORPEX/Concordiasi[47] en Antarctique: voir Rabier *et al* (2010).

Les nacelles semblent très bien adaptées aux campagnes météorologiques de courte durée (quelques semaines), mais moins convenir à un usage régulier en tant que composante clé d'un système d'observation composite (également en raison des règlements aéronautiques, comme les aéronefs téléguidés). Il n'est pas possible à l'heure actuelle de recommander un plan de mise en œuvre opérationnelle de ce système.

5.3.8.3 Stations du réseau GRUAN

Le réseau GRUAN n'est ni une nouvelle technologie, ni un nouveau système d'observation. Il s'agit d'un concept lancé par le SMOC (voir la section 5.3.1.1.2 du présent rapport) qui consiste à maintenir en service un nombre réduit de sites d'observation (jusqu'à 40) exploitant des radiosondes de qualité dans la moyenne stratosphère (hauteur maximale d'environ 30 ou 40 km). Outre leur fonction au niveau de la surveillance du climat et à titre d'éléments de référence pour les stations GUAN, ces sites d'observation devraient faire office de «petits laboratoires d'observation» permettant de mesurer et comparer les profils verticaux de l'atmosphère par le biais de différentes techniques (radars profileurs, lidars, sondeurs de surface, etc.). Ces profils atmosphériques devraient être les plus complets possible et intégrer un grand nombre de variables (en comparaison avec les radiosondes ordinaires), y compris les mesures des nuages, des aérosols et des concentrations d'espèces chimiques. Mettre en œuvre des sites GRUAN est un moyen simple et pratique de stimuler la recherche sur les nouvelles technologies d'observation.

5.3.8.4 Mesures de l'atmosphère depuis des aéronefs

La mesure automatique des vents et des températures à partir d'aéronefs est une méthode d'observation météorologique courante depuis plus de deux décennies. La mesure de l'humidité depuis des stations d'aéronefs a commencé aux environs de 2010 (voir la section 5.3.1.3).

On a amorcé les mesures de la chimie de l'atmosphère il y a deux décennies, mais celles-ci se limitent à un nombre réduit d'aéronefs et ne sont pas intégrées aux autres mesures météorologiques: voir par exemple la documentation concernant le projet IAGOS (aéronefs en

[47] Concordiasi est un projet international mené dans le cadre du programme THORPEX-API visant à procurer des données de validation en vue d'améliorer l'utilisation des données provenant de satellites à défilement au-dessus de l'Antarctique.

service pour le système mondial d'observation). Différents programmes de surveillance de la chimie de l'atmosphère ont été mis au point (p.ex. CARIBIC, CONTRAIL). On mesure depuis certains aéronefs la composition de l'atmosphère (espèces de gaz, aérosols, y compris cendres volcaniques), mais davantage aux fins de la recherche qu'en mode d'exploitation. Il sera important à l'avenir de viser à mettre en place un système d'exploitation plus intégré capable de mesurer toutes ces variables sur un certain nombre d'aéronefs, de les traiter de manière cohérente et de les mettre à disposition en temps quasi réel dans la mesure du possible, en particulier pour les modèles où la chimie est simulée, la météorologie aéronautique et la PNT mondiale et haute résolution.

Activité G59

Activité: Dans la mesure du possible et selon qu'il convient, intégrer les mesures automatiques de la composition de l'atmosphère à partir d'aéronefs aux mesures du vent, de la température et de l'humidité, assorties du traitement et de la diffusion voulus, selon les normes de la VAG et autres normes pertinentes.

Agents d'exécution: Organisations qui effectuent des mesures atmosphériques depuis des plates-formes d'aéronefs, SMN, SMHN en collaboration avec des compagnies d'aviation commerciale et autres, commissions techniques de l'OMM (CSB, CIMO, CSA) et groupe d'experts AMDAR. La CSB, la CSA et le groupe d'experts AMDAR sont responsables de l'activité.

Échéance: Mise en œuvre continue.

Indicateur de résultat: Nombre d'aéronefs engagés dans la réalisation d'observations météorologiques et de mesures de la composition de l'atmosphère en temps réel.

5.3.8.5 Animaux marins équipés d'instruments

Les animaux marins peuvent aider les océanographes à effectuer des observations, c'est-à-dire que l'ensemble des capteurs fixés à un animal qui circule dans la mer peut servir d'abord à l'observation de l'animal lui-même puis de son environnement. Boehlert *et al* (2001) ont déclaré que: «les systèmes d'échantillonnage autonomes biologiques offrent d'immenses possibilités de recueillir des données océanographiques avec un bon rapport coût-efficacité». Dix années plus tard, aux environs de 2010, seuls des progrès modestes avaient été réalisés au niveau de cette technique, caractérisée pour le moment par son manque de continuité temporelle et une faible couverture en données (limitée à certaines zones côtières). On devrait poursuivre les efforts, notamment en vue d'améliorer l'échange des données avec tous les utilisateurs de mesures océanographiques, pour accélérer et uniformiser cette application.

5.3.8.6 Planeurs sous-marins

Le rôle joué par les aéronefs téléguidés dans l'atmosphère est semblable à celui des planeurs sous-marins dans l'océan. Ce type d'observation a déjà été effectué lors de campagnes océanographiques: voir Rudnick *et al* (2004) et Davis *et al* (2002). Elle offre les mêmes capacités et la même souplesse pour cibler une zone spécifique de l'océan et l'observer en trois dimensions. Les planeurs d'observation des vagues et les planeurs sous-marins ont été employés au cours de plusieurs expériences de terrain. On pourrait avoir recours de manière courante aux planeurs d'observation des vagues dans certaines parties du monde d'ici 2015.

La recherche-développement devrait se centrer sur au moins deux axes: nouveaux instruments capables d'observer un plus grand nombre de variables océanographiques; et normalisation de l'échange des données.

6. SYSTÈME D'OBSERVATION À PARTIR DE L'ESPACE

6.1. Introduction

Depuis plusieurs décennies, deux types de satellites sont utilisés en météorologie: les satellites géostationnaires (GEO) et les satellites en orbite basse (LEO). Les satellites GEO sont déployés le long de l'équateur, selon des longitudes choisies en vue d'optimiser la couverture en données. Le

principal avantage qu'ils présentent est la fréquence élevée des observations: aux 15 ou 30 minutes. Leur gros inconvénient est qu'ils ne peuvent observer les calottes polaires (au delà d'environ 60 degrés de latitude). Les satellites LEO sont généralement déployés sur une orbite héliosynchrone polaire, mais d'autres orbites sont également utilisées pour des applications spécifiques. Les orbites héliosynchrones sont surtout intéressantes pour la couverture mondiale qu'elles procurent en 12 heures, avec de nombreux instruments de balayage. La couverture en données est assez bonne près des pôles, où de nouvelles observations peuvent être produites à chaque orbite (c'est-à-dire toutes les 100 minutes). Leur point faible est la fréquence d'observation dans les régions de basse latitude: généralement aux 12 heures pour une plate-forme donnée. Il est également plus difficile d'organiser une collecte de données rapide et continue par les composantes au sol comparativement avec les satellites géostationnaires.

Certaines séries de satellites sont exploitées depuis plusieurs décennies, notamment les satellites GOES américains (satellites géostationnaires d'exploitation pour l'étude de l'environnement), les satellites géostationnaires européens METEOSAT et la série NOAA[48] de satellites américains à défilement. Les principaux instruments montés à bord de ces satellites d'exploitation sont les imageurs (dans le visible et l'infrarouge) et les sondeurs atmosphériques (dans l'infrarouge ou à hyperfréquence). Les satellites de recherche ont contribué de manière notable à compléter les activités des satellites d'exploitation, et ils continueront de le faire à l'avenir, même s'ils ne peuvent garantir la continuité des observations. Certaines plates-formes utilisent différents instruments servant diverses applications, et la tendance à établir des plates-formes multi-utilisateurs devrait se poursuivre. Certains besoins des utilisateurs seront satisfaits par le biais de constellations de satellites (p.ex. la constellation COSMIC[49] pour les sondages par radio-occultation). Les volumes de données générées et le nombre d'instruments utilisés couramment pour de nombreuses applications ont augmenté de manière considérable au cours des vingt dernières années. De nos jours, de nombreux systèmes d'observation par satellite (y compris les satellites de recherche) contribuent de manière sensible à la surveillance opérationnelle du temps et du climat. La continuité des données, indispensable à la surveillance du climat et aux applications opérationnelles, est menacée par l'arrêt potentiel de missions satellitales avant le lancement des plates-formes suivantes. Les agences spatiales sont encouragées à prolonger la durée de vie des instruments à bord des satellites.

Pour obtenir une description détaillée des satellites et instruments utilisés actuellement dans les systèmes mondiaux d'observation (ou susceptibles d'être utilisés au cours de la période 2012-2025), on peut consulter la base de données sur les capacités d'observation par satellite contenue sur le site Web de l'OMM[50]. Ce jeu de données contient une analyse des lacunes, c'est-à-dire des points faibles les plus gênants ayant conduit à l'élaboration de recommandations concernant la mise au point et l'amélioration des systèmes d'observation par satellite. Pour les 15 prochaines années, on peut s'attendre au renforcement des capacités d'observation à partir de l'espace, à l'augmentation du nombre d'agences spatiales contribuant aux programmes de l'OMM et au resserrement de la collaboration entre eux. Il devrait également y avoir la tendance à lancer de plus en plus de satellites servant plusieurs applications.

La section suivante (6.2) traite de questions générales portant sur la composante spatiale des systèmes mondiaux d'observation, assorties de recommandations relatives aux activités de mise en œuvre au cours de la période 2012-2025. Quant à la section 6.3, elle décrit les activités recommandées pour les différents systèmes d'observation classés dans les composantes suivantes (figurant dans la Perspective d'avenir 2025):

- Satellites d'exploitation géostationnaires (sous-section 6.3.1);
- Satellites d'exploitation héliosynchrones à défilement (6.3.2);
- Missions d'exploitation additionnelles aux orbites voulues, avec divers instruments (6.3.3), qui complètent les deux composantes précédentes, l'ensemble constituant l'élément central des systèmes d'observation à partir de l'espace;

[48] Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (États-Unis d'Amérique).
[49] Système d'observation par une constellation de satellites pour l'étude du temps, du climat et de l'ionosphère.
[50] http://www.wmo-sat.info/oscar/spacecapabilities: cette page Web de l'OMM affiche une base de données détaillée sur les satellites passés, actuels et futurs avec leurs instruments.

- Missions de satellite de recherche-développement, instruments exploratoires d'exploitation et prototypes (6.3.4), dont le rôle au sein des systèmes d'observation composites en 2025 est incertain, mais qui devraient avoir contribué d'ici là.

Soulignons que les observations relatives à la météorologie de l'espace sont traitées séparément dans la section 7.

6.2. Questions générales: étalonnage et échange de données, élaboration de produits, archivage de données, enseignement et formation

On notera une tendance à augmenter la résolution spatiale, temporelle et spectrale de l'ensemble des systèmes d'observation par satellite, ce qui améliorera la qualité de l'information disponible, surtout pour prévoir et suivre les phénomènes de petite échelle qui évoluent rapidement, tout en exigeant de plus grandes capacités pour l'échange et le traitement des données. La résolution spatiale, temporelle et spectrale des données satellitales utilisées pour la prévision d'exploitation est généralement moins élevée que celle des instruments, en raison des contraintes associées aux ressources informatiques et aux méthodes d'assimilation de l'information. D'ici 2025, la résolution des données satellitales actuellement assimilées dans les modèles météorologiques et océaniques devrait s'affiner plus rapidement que la résolution offerte par les instruments, grâce au perfectionnement des techniques d'assimilation.

6.2.1. Disponibilité et rapidité de transmission des données

Le renforcement des capacités des instruments et l'amélioration de l'utilisation de l'information satellitale ne seront utiles que s'ils s'accompagnent de mesures visant à accroître la disponibilité de l'information et à accélérer la communication des données aux différents utilisateurs pour les différentes applications, de l'assimilation mondiale au sein de modèles météorologiques ou océaniques à l'utilisation locale dans la prévision immédiate. Cela est plus critique pour les satellites LEO que pour les satellites GEO. Dans le cas des satellites LEO, les capacités de lecture directe devraient être assurées dans la mesure du possible. En combinaison avec la lecture directe, la mise en place des systèmes RARS (Service régional de retransmission des données ATOVS[51]) a permis d'accélérer la transmission des données. Ce type de retransmission rapide (luminance énergétique mesurée par des sondeurs à bord de satellites à défilement) a considérablement bien servi la prévision numérique du temps (PNT) dans les dernières années, et aidera de plus en plus les systèmes de prévision régionaux et locaux à l'avenir. Appliquer ces concepts à d'autres données, par exemple les images, serait bénéfique pour de nombreux champs d'application. En ce qui a trait aux satellites GEO, il est plus facile de transmettre les données dans la zone géographique correspondant au disque terrestre observé directement par chaque satellite. Le principal problème consiste à traiter rapidement les données et à les échanger dans les meilleurs délais possibles à l'échelle mondiale (comme les vecteurs de mouvement atmosphérique (AMV)), données dont la PNT a besoin au moins à la fréquence horaire. Les exigences en matière de délai de communication des données varient selon les applications.

Il faudrait assurer, selon qu'il convient, la mise à disposition de techniques conviviales de diffusion des données (Internet, diffusion vidéonumérique). Toutes ces techniques contribuent au Système d'information de l'OMM (SIO) et devront aussi servir à transmettre des produits et ressources didactiques.

6.2.2. Information et formation des utilisateurs et archivage de données

Il faudra prendre les dispositions nécessaires pour permettre l'exploitation utile des capacités offertes par la composante spatiale du SMO, et préparer les utilisateurs aux nouvelles ressources satellitales bien avant le déploiement des systèmes. Cela comprend des directives concernant l'infrastructure de réception, traitement et analyse des données, y compris les logiciels.

[51] Sondeur vertical opérationnel perfectionné de TIROS

Les utilisateurs qui comptent sur les jeux de données et produits satellitaux nécessitent une quantité suffisante d'information sur leur qualité (p.ex. exactitude), les algorithmes employés et leur utilité. Les exploitants de satellites devraient entièrement décrire toutes les étapes suivies pour préparer les produits satellitaux, notamment les algorithmes et les jeux de données, ainsi que les caractéristiques et les résultats des activités de validation. Tout le processus devra respecter la procédure du cadre de référence pour la gestion de la qualité (voir la section 2.1). Les métadonnées devront être conformes au profil de base de l'OMM et aux formats reconnus à l'échelle internationale et par l'OMM (voir les directives de l'OMM concernant l'utilisation des métadonnées pour le SIO, 2010[52]).

Pour la surveillance du climat et les études d'autres phénomènes à longue échéance, on a besoin de séries chronologiques étendues de données satellitales (p.ex. données climatologiques fondamentales). Il est nécessaire d'archiver les données à long terme en suivant une méthode scientifique si l'on veut obtenir une information homogène, laquelle méthode devrait comporter un retraitement régulier (en gros tous les cinq ans). Il faudrait mettre en place des arrangements conviviaux pour l'accès aux archives de données.

Dans le cadre du renforcement continu des capacités des Membres, les activités de préparation devraient obligatoirement comprendre l'éducation et la formation des utilisateurs, par exemple par le biais du Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation dans le domaine de la météorologie satellitale (VLab) et de ses centres d'excellence. Il faudra évaluer régulièrement à l'échelle mondiale et régionale, selon qu'il convient, les besoins des utilisateurs en matière de données, produits, infrastructure et formation, dans le but de suivre l'efficacité des activités proposées.

Activité S1

Activité: Permettre aux Membres, selon qu'il convient, de mettre pleinement à profit l'évolution des capacités d'observation par satellite grâce à des lignes directrices concernant les systèmes de réception et de diffusion de données, y compris les améliorations à apporter à l'infrastructure.
Agents d'exécution: CSB responsable de l'activité, en consultation avec le CGMS et des exploitants de satellites.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Degré de réponse positive à l'enquête sur les besoins des utilisateurs de services des Membres.

Activité S2

Activité: Les exploitants de satellites fournissent une description complète de toutes les étapes nécessaires à la préparation de produits satellitaux, notamment les algorithmes et jeux de données utilisés, ainsi que les caractéristiques et résultats des activités de validation.
Agents d'exécution: Exploitants de satellites appartenant au CGMS et au CSOT.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de produits entièrement documentés, en conformité avec la procédure du cadre de référence pour la gestion de la qualité.

Activité S3

Activité: Les exploitants de satellites garantissent la préservation et l'archivage scientifique des données à long terme, assortis d'un retraitement régulier (en gros tous les cinq ans).
Agents d'exécution: Exploitants de satellites, en coordination avec le SMOC.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mise en place d'archives de données satellitales à long terme, assorties d'un retraitement régulier.

[52] http://wis.wmo.int/2010/metadata/version_1-2/WMO%20Core%20Metadata%20Profile%20v1-2%20Guidance%20Documentation%20v0.1%20%28DRAFT%29.pdf

Activité S4

Activité: Les Membres sont en mesure de mettre à profit l'évolution des capacités d'observation par satellite grâce à des activités adéquates d'enseignement et de formation orientées vers les applications (y compris le télé-enseignement).
Agents d'exécution: CGMS par le biais de son Laboratoire virtuel (VLab), y compris les centres d'excellence, et les partenaires.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Degré de réponse positive à l'enquête sur les besoins des Membres en matière de formation.

Activité S5

Activité: Les Régions déterminent et mettent à jour leurs besoins en matière de jeux de données et produits satellitaux.
Agents d'exécution: Conseils régionaux et exploitants de satellites par le biais de leurs équipes spéciales régionales et des centres d'excellence du VLab.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Établissement d'une liste complète et actualisée de besoins régionaux.

6.2.3. Questions relatives à l'étalonnage

Étant donné que presque tous les instruments montés à bord des satellites requièrent d'autres instruments ou mesures pour affiner leur étalonnage, le rôle joué par le Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires (GSICS) devient de plus en plus déterminant avec l'augmentation du nombre de systèmes d'observation et de leur diversité. Il est par ailleurs essentiel d'intégrer des observations *in situ* dans le processus d'étalonnage, de réglage et de validation. Ces activités seront menées par les agences spatiales, les laboratoires nationaux et les grands centres de PNT, avec le concours de l'OMM, du CGMS et du CSOT. Elles couvrent:

- Les sites de référence terrestres (comme les sites au sol spécialement équipés et les campagnes de terrain spécialisées) chargés de surveiller la performance des instruments satellitaux;
- Les sources d'étalonnage extraterrestres (Soleil, Lune, étoiles), qui constituent des cibles d'étalonnage stables pour le suivi du processus;
- Les simulations par modèle, qui permettent la comparaison standard «valeurs observées par rapport aux valeurs de modèle»;
- Les mesures repères de la plus haute précision effectuées par des instruments satellitaux et terrestres spéciaux.

Il devrait y avoir des bandes spectrales communes sur les capteurs placés à bord de satellites géostationnaires (GEO) et de satellites sur orbite basse (LEO) afin de faciliter les comparaisons et les ajustements d'étalonnage; les capteurs GEO répartis autour du globe devraient être régulièrement étalonnés au moyen d'un capteur LEO, tandis que les séries de capteurs LEO sur une orbite donnée devraient être régulièrement étalonnées à l'aide d'un capteur GEO.

Activité S6

Activité: Maintenir et mettre au point en mode d'exploitation les comparaisons et les interétalonnages du GSICS entre les capteurs GEO et les capteurs LEO.
Agent d'exécution: GSICS.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'instruments étalonnés conformément aux normes du GSICS.

Les instruments devraient être étalonnés de manière régulière par rapport à des instruments de référence ou des cibles d'étalonnage, en ayant recours à des méthodes communes. Au moins deux instruments dans l'infrarouge et deux instruments de qualité dans le visible, et si possible des instruments hyperfréquence et dans l'ultraviolet devraient être maintenus sur orbite basse en vue

de fournir des mesures de référence pour l'étalonnage des instruments d'exploitation sur orbite géostationnaire ou orbite basse.

Pour la plupart des applications, en particulier pour la surveillance du climat, la continuité temporelle des principaux capteurs de satellite doit être planifiée et organisée à l'échelon international. Afin de garantir la continuité et la cohérence des relevés de données, il convient de viser: i) la continuité des observations; ii) et le recouvrement des principaux capteurs de référence nécessaires pour assurer la traçabilité, selon les principes du SMOC pour la surveillance du climat (GCMP)[53].

Activité S7

Activité: Assurer la continuité et le recouvrement des principaux capteurs satellitaires, en tenant compte du traitement en temps réel et en différé pour la cohérence des archives climatologiques, les réanalyses, la recherche, le réétalonnage ou les études de cas.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données satellitales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Continuité et cohérence des relevés de données.

6.3. Questions propres à chaque composante du système d'observation

6.3.1. Satellites d'exploitation géostationnaires

Pour les satellites météorologiques géostationnaires, l'un des éléments déterminants est de les répartir à peu près uniformément le long de l'équateur, afin qu'il n'y ait pas de discontinuité dans leurs disques d'observation respectifs des régions tropicales et de latitude moyenne et d'assurer ainsi une couverture en données mondiale fréquente (15-30 minutes) et continue, à l'exception des calottes polaires (à peu près au delà de 60° de latitude). Afin de satisfaire les divers besoins (actuels et futurs), il faut disposer d'au moins six satellites d'exploitation géostationnaires, séparés idéalement de 70 degrés de longitude maximum le long de l'équateur. Dans les dernières décennies, on s'est surtout concentré sur la continuité de la couverture de l'océan Indien. À l'heure actuelle, la séparation le long de l'équateur entre GOES-W et MTSAT (80-85°) est supérieure à celle recommandée.

Activité S8

Activité: Assurer et maintenir le déploiement d'au moins six satellites d'exploitation géostationnaires le long de l'équateur, séparés idéalement de 70 degrés de longitude maximum. Améliorer la couverture spatiale et temporelle au moyen de satellites GEO au-dessus du Pacifique.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données satellitales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Qualité de la couverture mondiale assurée par les différents instruments installés à bord de satellites d'exploitation géostationnaires.

6.3.1.1. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible et l'infrarouge

Tous les satellites géostationnaires sont actuellement dotés d'imageurs dans le visible et l'infrarouge. Le nombre de canaux et la résolution des images varient d'un satellite à l'autre. Les imageurs GEO servent plusieurs applications, surtout la prévision immédiate et la prévision à très courte échéance. Ils sont très utiles pour la détection des phénomènes météorologiques dangereux et la surveillance de leur évolution et de leurs déplacements rapides. Ils permettent d'observer les nuages (nébulosité et genre des nuages, température au sommet). En suivant les nuages et les caractéristiques de la vapeur d'eau sur des séries temporelles d'images, on peut

[53] Voir: http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/aopcXVI/8.9_RecognitionDatasets.pdf

dériver des observations du vent: vecteurs de mouvement atmosphérique. La température de surface est dérivée au-dessus de la mer et des terres émergées, ainsi que les indices de stabilité atmosphérique. On se sert également des images GEO pour détecter les précipitations, les aérosols, la couverture de neige, la couverture végétale, y compris l'indice de surface foliaire (LAI) et la fraction de rayonnement photosynthétiquement actif absorbé (FAPAR), les incendies et les cendres volcaniques.

D'ici 2025, la résolution spatio-temporelle devrait être améliorée pour la plupart des imageurs de satellite GEO, et il importe de perfectionner en conséquence le recueil et l'échange de données.

Activité S9

Activité: À bord de chaque satellite d'exploitation géostationnaire, installer et maintenir au moins un imageur dans le visible/infrarouge, avec 16 canaux minimum couvrant le disque complet et une résolution temporelle minimale de 15 minutes et une résolution horizontale minimale de 2 km (au point sous-satellite).
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites géostationnaires dotés d'imageurs haute résolution.

Activité S10

Activité: Pour chaque satellite géostationnaire, établir une stratégie de balayage et organiser le traitement des images (avec d'autres instruments ou sources d'information), afin de produire des vecteurs de mouvement atmosphérique à une fréquence d'au moins une heure.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites géostationnaires qui produisent des vecteurs de mouvement atmosphérique.

6.3.1.2. Sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge

On utilise depuis longtemps des sondeurs dans l'infrarouge à bord de satellites LEO. Des sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge sont maintenant employés de manière opérationnelle sur certains satellites LEO (p. ex. IASI sur le satellite Metop), mais non sur des satellites GEO. On a évalué le potentiel des sondeurs hyperspectraux avec ces satellites pour la mission GIFTS, envisagée par les États-Unis d'Amérique.

Plusieurs exploitants de satellites géostationnaires sont vivement intéressés à avoir recours à des sondeurs de ce type avec la prochaine série de satellites. Les plans détaillés des différentes séries de satellites GEO figurent dans la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation (voir la note de bas de page dans la section 6.1 du présent rapport).

Ces sondeurs privilégient une résolution horizontale élevée (meilleure que 10 km) et une résolution verticale élevée (environ 1 km). L'objectif principal visé est de fournir des données fréquentes sur la structure tridimensionnelle de la température et de l'humidité atmosphériques, pour la totalité du disque terrestre vu par les satellites (sauf dans et sous les nuages). En combinaison avec des imageurs, ils serviront à produire des informations haute résolution sur les vents (AMV obtenus par suivi des nuages et de la vapeur d'eau), en vue de surveiller les phénomènes à évolution rapide et de déterminer la température de surface (de la mer et des terres). Ils sont aussi conçus pour jouer un rôle déterminant dans l'observation fréquente de la composition chimique de l'atmosphère.

Activité S11

Activité: Tous les satellites météorologiques géostationnaires devraient être dotés de capteurs hyperspectraux dans l'infrarouge capables d'effectuer de fréquents sondages de

la température et de l'humidité, ainsi que des profilages du vent à l'aide de traceurs, avec une résolution assez élevée (horizontale, verticale et temporelle).
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue pour la planification et la préparation des missions; 2015-2025 pour la mise en service des instruments.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites géostationnaires équipés de sondeurs hyperspectraux.

6.3.1.3. Imageurs d'éclairs

Une mission satellitale d'imagerie d'éclairs ne peut mettre à profit l'expérience d'aucune autre mission géostationnaire actuelle ou passée. Elle vise à offrir une capacité de détection et de localisation des éclairs en temps réel (avec une précision de 5 à 10 km), à l'appui de la prévision immédiate et de la prévision à très courte échéance. Son objectif principal consiste à déceler sans discrimination les impacts nuage-nuage et nuage-sol.

Comme les éclairs sont fortement corrélés avec les orages et les précipitations intenses, une mission de ce type vise également à donner des indications indirectes sur les phénomènes de convection intenses et les pluies de convection. Elle peut également fournir des informations indirectes sur la chaleur diabatique et latente à assimiler dans des modèles PNT. Elle contribuera également à établir une climatologie complète des éclairs, avec des systèmes d'observation des éclairs depuis le sol (voir 5.3.2.4). Enfin, comme les éclairs influent notablement sur la production d'oxyde d'azote, ce type d'observation pourrait devenir une importante source de données pour les modèles de chimie de l'atmosphère.

Une mission d'imagerie d'éclairs est prévue avant 2025 dans la plupart des programmes de satellites géostationnaires: MTG – Europe (LI: imageur d'éclairs), GOES – États-Unis d'Amérique, à partir de GOES-R (GLM: Geostationary Lightning Mapper), GOMS[54] – Fédération de Russie et FY-4[55] – Chine.

Activité S12

Activité: Tous les satellites météorologiques géostationnaires devraient être dotés d'un imageur d'éclairs capable de détecter les impacts nuage-nuage et nuage-sol.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue pour la planification et la préparation des missions; 2015-2025 pour la mise en service des instruments.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites géostationnaires équipés d'un imageur d'éclairs.

6.3.2. Satellites d'exploitation héliosynchrones à défilement

Afin d'obtenir une bonne couverture mondiale en données, la Perspective d'avenir 2025 propose au moins trois satellites d'exploitation à défilement (avec un ensemble minimum d'instruments), plus d'autres satellites sur diverses orbites. Les heures de passage au-dessus de l'équateur envisagées seraient 13 h 30, 17 h 30 et 21 h 30 (heure solaire locale). Les heures de passage choisies pour les trois satellites d'exploitation (et pour tous les autres satellites à défilement) doivent être suivies en permanence par le biais d'activités de coopération internationale.

Activité S13

Activité: Assurer la coordination orbitale pour toutes les missions météorologiques essentielles en orbite basse, afin d'optimiser la couverture temporelle et spatiale, tout en maintenant une certaine redondance des orbites. Les missions LEO devraient comporter au moins trois satellites d'exploitation héliosynchrones à défilement, avec des heures de passage au-dessus de l'équateur de 13 h 30, 17 h 30 et 21 h 30 (heure locale).

[54] Satellite météorologique d'exploitation géostationnaire.
[55] Satellite météorologique FengYun 4.

Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre de missions satellitales LEO avec la répartition de leurs orbites.

Ces plates-formes orbitales, dont les heures de passage au-dessus de l'équateur sont de 13 h 30, 17 h 30 et 21 h 30, devraient être dotées d'au moins un sondeur hyperspectral dans l'infrarouge, d'un sondeur hyperfréquence et d'un imageur multibandes à haute résolution dans le visible et l'infrarouge.

Comparativement aux satellites géostationnaires, il est plus difficile avec les plates-formes en orbite polaire d'assurer une collecte rapide des données (de la plate-forme vers la station au sol), et de satisfaire ensuite les besoins en matière de rapidité de transmission de l'information pour diverses applications.

Activité S14

Activité: Accroître la rapidité de transmission des données satellitales LEO, en particulier pour les missions météorologiques essentielles sur les trois plans orbitaux, en mettant en place des systèmes de communication et de traitement en mesure d'acheminer les données en moins de 30 minutes (comme c'est le cas avec le réseau RARS pour certains jeux de données).
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Rapidité de transmission des données satellitales LEO, évaluée au moyen de cotes standard.

Activité S15

Activité: Améliorer l'accès local en temps réel aux données satellitales LEO, en particulier pour les missions météorologiques essentielles sur les trois plans orbitaux, en mettant en place et maintenant des systèmes de communication et de traitement à lecture directe.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Volumes de données satellitales LEO accessibles par lecture directe.

6.3.2.1. Sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge

L'actuelle expérience (2012) sur les sondeurs hyperspectraux se fonde sur l'utilisation d'un appareil IASI sur le satellite Metop[56], et d'un système AIRS sur AQUA[57]. Si on les compare aux précédents sondeurs dans l'infrarouge, ces appareils fournissent des informations plus détaillées dans le plan vertical sur la structure des températures et de l'humidité. Leur principal inconvénient est que l'échantillonnage obtenu doit se limiter à l'atmosphère par temps clair et à la partie située au-dessus des nuages. Mais ils constituent par ailleurs une importante source de données concernant la température de surface de la mer et des terres, la composition de l'atmosphère et les variables relatives aux nuages. Des études d'impact ont montré qu'ils contribuaient très positivement à la PNT à l'échelle mondiale. Ces sondeurs devraient aussi compléter très efficacement les instruments hyperfréquence dans la préparation des relevés de données climatologiques (voir la section suivante 6.3.3.2 sur les sondeurs hyperfréquence).

Un problème lié à l'utilisation des sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge est le volume considérable de données redondantes à traiter. Chaque utilisateur s'intéresse à un sous-ensemble de données spécifique, et ce sous-ensemble varie d'une application à une autre. Par exemple, la PNT à l'échelle mondiale requiert une représentation de données fournissant le plus d'informations

[56] Satellite météorologique d'exploitation à défilement EUMETSAT.
[57] http://aqua.nasa.gov/

possible sur les profils de température et d'humidité, alors que le secteur de l'étude de la composition de l'atmosphère recherche des données sur certains constituants. Le défi pour les centres qui prétraitent ces observations consiste à transmettre les données en mode d'exploitation à l'ensemble des utilisateurs dans des délais satisfaisants.

Activité S16

Activité: Concevoir les composantes terrestres pour les sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge, afin de définir et mettre en œuvre une stratégie de réduction des données qui optimise l'information accessible, compte tenu des contraintes de temps et de coût, tout en répondant aux besoins des différents groupes d'utilisateurs.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Volume et rapidité de transmission de jeux de données aux différents utilisateurs de sondeurs hyperspectraux.

6.3.2.2. Sondeurs hyperfréquence

Les sondeurs hyperfréquence sont utilisés en météorologie depuis la période 1970-1980, principalement avec la série de satellites de la NOAA, d'abord dotés du sondeur à hyperfréquences (MSU), puis du sondeur amélioré à hyperfréquences (AMSU). Ils peuvent transmettre de l'information concernant les profils verticaux de température et d'humidité dans l'atmosphère, mais avec une résolution verticale plus faible que celle des capteurs hyperspectraux dans l'infrarouge. Leur point fort par rapport aux sondeurs dans l'infrarouge est leur capacité à observer dans et sous les nuages. À l'heure actuelle (2012), ils sont disponibles pour les activités météorologiques à bord de plusieurs satellites (cinq), et constituent l'élément principal des systèmes d'assimilation mondiaux à grande échelle. Des études d'impact sur la PNT ont montré que ces observations sont très utiles.

Outre la fonction clé assurée dans l'observation des températures et de l'humidité atmosphériques, les sondeurs hyperfréquence fournissent de l'information sur la teneur en eau des nuages et les précipitations.

Les données sur la luminance énergétique en hyperfréquence communiquées par les satellites, en particulier à partir des instruments MSU et AMSU, sont devenues des éléments déterminants des relevés climatologiques historiques, et il convient de poursuivre ce service à l'avenir en vue de disposer de données à long terme. Une activité du Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat vise à garantir la dérivation continue des données sur la luminance énergétique en hyperfréquence pour les relevés de données climatologiques. Cette recommandation relative au climat est renforcée par la contribution fondamentale des sondeurs hyperfréquence aux réanalyses mondiales.

Activité S17

Activité: Combler les lacunes au niveau de la couverture prévue offerte par les sondeurs hyperfréquence en orbite du petit matin.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de sondeurs hyperfréquence prévus à bord de satellites en orbite du petit matin.

6.3.2.3. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible et l'infrarouge

Les imageurs dans le visible et l'infrarouge sont utilisés depuis le début de la météorologie satellitale, soit au cours de la décennie 1960-1970. Ils fournissaient à l'époque de l'information qualitative très utile aux météorologistes, en particulier sur les types de nuages et de systèmes météorologiques et leur position. Ces appareils ont beaucoup évolué depuis lors, en ce qui a trait notamment à leur résolution horizontale et au nombre de canaux. Les imageurs à bord de

satellites LEO complètent très bien l'équipement GEO, par l'observation des moyennes et hautes latitudes, même si la fréquence des observations est limitée en raison de leurs configurations orbitales.

Les capacités observationnelles des imageurs à bord de satellites LEO sont très semblables à celles des appareils dont sont dotés les satellites géostationnaires. Ils observent les nuages (nébulosité, genre, température au sommet). La température de surface de la mer et des terres est dérivée. On se sert également de l'imagerie LEO pour détecter les précipitations, les aérosols, la couverture de neige, la couverture végétale (y compris l'indice de surface foliaire et la fraction de rayonnement photosynthétiquement actif absorbé), les incendies et la cendre volcanique. Elle est très utile pour la prévision immédiate et la prévision à très courte échéance dans les régions polaires. Ces appareils peuvent également être exploités pour produire des vecteurs de mouvement atmosphérique (vents par suivi des nuages et de la vapeur d'eau). On a recours depuis plusieurs années aux instruments MODIS[58] pour la PNT d'exploitation, et il a été démontré que leur contribution était considérable, probablement en raison du manque d'autres types d'observation des vents en altitude au-dessus des calottes polaires.

Activité S18

Activité: Se servir des imageurs de toutes les plates-formes d'exploitation en orbite polaire en vue de produire des vecteurs de mouvement atmosphérique à partir du suivi des nuages (ou de la vapeur d'eau).
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Volume et rapidité de transmission des différents jeux de données obtenus en mode d'exploitation sur les calottes polaires.

Activité S19

Activité: Prévoir un canal consacré à la vapeur d'eau (p. ex. 6,7 µm) sur les imageurs de tous les satellites météorologiques à défilement essentiels, en vue de faciliter la dérivation des vents polaires à partir des mouvements de la vapeur d'eau.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites météorologiques à défilement essentiels dotés d'un imageur pouvant exploiter le canal de la vapeur d'eau.

6.3.2.4. Imageurs hyperfréquence

Les imageurs hyperfréquence sont semblables aux sondeurs hyperfréquence passifs traités dans la section 6.3.2.2, sauf que leurs caractéristiques diffèrent sur le plan des longueurs d'onde et de la résolution spatiale, lesquels les rendent mieux adaptés à l'observation de la surface de la mer et des terres. Au-dessus de l'océan, ils fournissent de l'information sur la glace de mer, la vitesse des vents en surface et la température de surface. Au-dessus des terres, ils permettent d'observer la température de surface, l'humidité du sol et l'équivalent en eau de la neige. Ces appareils procurent également des données concernant les précipitations et la colonne totale de vapeur d'eau atmosphérique. Les imageurs polarimétriques observent par ailleurs la direction des vents à la surface de la mer.

Depuis la décennie 1990-2000, l'information relative à la colonne totale de vapeur d'eau et à la vitesse des vents de surface fournie par l'imageur en hyperfréquence spécialisé (SSM-I) à bord des satellites américains DMSP[59] a été largement utilisée pour des applications météorologiques et climatologiques. Au départ, l'emploi de ces données était limité aux océans, mais on a beaucoup progressé récemment dans l'utilisation des données satellitales hyperfréquence au-dessus des terres émergées. Ce type de capteur contribue également beaucoup à la surveillance des limites

[58] MODIS: Spectroradiomètre imageur à moyenne résolution (à bord de satellites AQUA et TERRA).
[59] DMSP: Programme des satellites météorologiques de défense (des États-Unis d'Amérique); parmi les différents instruments dont sont dotés les satellites DMSP, soulignons l'imageur en hyperfréquence spécialisé (SSM-I) (utilisé en météorologie d'exploitation).

de glace de mer autour des calottes polaires. Grâce aux observations continues effectuées dans les 20 dernières années, ces capteurs sont considérés très utiles pour la surveillance du climat et les réanalyses mondiales.

Afin de répondre aux besoins des différents utilisateurs, il faut au moins disposer de trois satellites en orbites bien séparés dotés d'imageurs hyperfréquence. Selon les plans actuels, on s'attend à ce que la plupart des exigences soient satisfaites, à l'exception peut-être de la température de la mer en surface dans toutes les conditions atmosphériques.

Activité S20

Activité: Mettre à disposition les imageurs hyperfréquence voulus utilisables sur tous les canaux nécessaires pour suivre la température de la mer en surface.
Agents d'exécution: CGMS, en collaboration avec des exploitants de satellites.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites LEO dotés d'un capteur hyperfréquence de température de la mer en surface.

6.3.3. Missions d'exploitation additionnelles aux orbites voulues

Outre les imageurs et les sondeurs mentionnés plus haut et exploités en orbite GEO et LEO, plusieurs autres instruments satellitaux sont utilisés pour des applications météorologiques, océanographiques, climatologiques et autres. Nombre d'entre eux (mais non la totalité) sont installés à bord de satellites héliosynchrones à défilement. Plusieurs servent les besoins associés à plus d'une application.

6.3.3.1. Diffusiomètres

Contrairement aux imageurs hyperfréquence qui sont des instruments passifs, les diffusiomètres à bord de satellites sont des systèmes d'observation actifs. Ils fournissent de l'information portant surtout sur les surfaces océaniques (vitesse des vents à la surface de la mer, couverture de glace) et les surfaces terrestres (humidité du sol).

Les premières données diffusiométriques à être assimilées dans des modèles mondiaux de PNT d'exploitation ont été les observations des vents océaniques réalisées par le satellite européen ERS-1[60] au cours de la décennie de 1990-2000. Depuis lors, les diffusiomètres ont été utilisés pour la PNT et d'autres applications, sur des satellites comme ERS-2, QuikScat[61] et Metop (et son instrument ASCAT[62]) – voir la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation, afin d'obtenir une liste des instruments et missions. Ils procurent habituellement une très bonne couverture mondiale en données (avec certaines limites concernant la vitesse maximale des vents, ou au-dessus de la glace de mer), ce qui aide considérablement à répondre aux besoins météorologiques et océanographiques pour ce qui est des vents de surface. Le recours aux données diffusiométriques pour l'observation des surfaces terrestres n'est pas aussi développé, mais on a beaucoup progressé récemment dans le domaine de l'humidité du sol.

Il faudrait disposer à l'avenir d'au moins deux satellites en orbites suffisamment séparées équipés d'un diffusiomètre. Selon les plans actuels, les besoins devraient être comblés.

6.3.3.2. Constellation de radio-occultation

Le recours à la radio-occultation en météorologie constitue un bon exemple de système d'observation fondé sur les opportunités: i) la disponibilité constante des signaux radio GNSS (système mondial de navigation par satellite) émis par environ 30 satellites GNSS (probablement environ 60 dans les années 2015-2025) en orbite à une altitude d'à peu près 22 000 km; ii) l'effet

[60] ERS = Satellite d'observation des ressources terrestres; mission de l'ESA (ERS-1 a commencé ses activités en 1991 et a été suivi par ERS-2).
[61] Diffusiomètre rapide (NASA).
[62] Diffusiomètre perfectionné pour le vent du satellite Metop.

perturbateur de l'atmosphère qui ralentit la propagation des signaux et génère une réfraction atmosphérique. En installant des récepteurs GNSS à bord d'autres satellites (constellation spéciale ou satellites météorologiques d'exploitation, généralement en orbite basse), il devient possible de mesurer le retard dans la transmission des signaux lors de leur propagation dans l'atmosphère. Ces retards dépendent surtout de la densité de l'air et procurent des renseignements utiles sur la température, en particulier dans la stratosphère et la haute troposphère, ainsi que sur l'humidité dans la basse troposphère.

Les mesures de radio-occultation sont assimilées dans les modèles opérationnels de PNT depuis environ 2005, à partir de plusieurs satellites: CHAMP[63], GRACE-A[64], Metop (avec son instrument GRAS[65]), et constellation COSMIC[66] (voir Poli *et al.*, 2009). Leur impact sur les analyses et prévisions a été évalué par plusieurs centres PNT, et les principaux résultats ont été examinés lors du quatrième Atelier de l'OMM sur les études d'impact (voir la note de bas de page à la section 4). Compte tenu de la nature très indirecte du système d'observation à partir d'instruments non destinés au départ aux mesures météorologiques, l'effet positif a été surprenamment important. De plus, la couverture en données obtenue avec une constellation de satellites récepteurs est mondiale et assez uniforme. Le système offre des mesures absolues (auto-étalonnées), non contaminées par les nuages, ce qui constitue un grand avantage par rapport à: i) l'interétalonnage général des données satellitales; ii) la création de relevés de données climatologiques.

La plupart des satellites qui transmettent à l'heure actuelle des mesures de radio-occultation à des fins d'application opérationnelle ne sont pas des satellites d'exploitation et n'appartiennent à aucun programme dont la poursuite est assurée. Pour la période 2012-2025, il importe de planifier la mise en service continue d'un nombre suffisant de satellites récepteurs, afin d'éviter de perdre les avantages procurés par les investissements considérables consacrés à la production de mesures de radio-occultation et leur utilisation en météorologie opérationnelle. Il convient de souligner que le volume d'information communiquée par un capteur de radio-occultation est fonction du nombre d'antennes à bord et du nombre de systèmes GNSS avec lesquels il est compatible (p. ex. GPS, GLONASS, Galileo).

Activité S21

Activité: Mettre en service et maintenir une constellation de récepteurs GNSS de radio-occultation placés à bord de plates-formes à différentes orbites, afin de produire au moins 10 000 occultations par jour (ordre de grandeur à affiner par l'activité suivante). Organiser la transmission des données en temps réel aux centres de traitement.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'occultations GNSS par jour traitées en temps quasi réel.

Activité S22

Activité: Réaliser une Expérience de simulation des systèmes d'observation (OSSE), en vue d'évaluer l'impact de différents nombres d'occultations par jour, et d'estimer ainsi le nombre optimal d'occultations quotidiennes requises.
Agents d'exécution: Centres de PNT, en coordination avec la CSB (responsable de l'activité) et la CSA.
Échéance: Avant la fin de 2013.
Indicateur de résultats: Nombre d'expériences OSSE menées.

Une autre application des signaux GNSS et de la radio-occultation est la mesure de la densité électronique dans l'ionosphère. Les futures constellations de radio-occultation contribueront donc également aux applications spatiales de la météorologie (voir la section 7).

---

63 CHAllenging Minisatellite Payload.
64 GRACE: Expérience relative au champ de gravité terrestre et au climat.
65 Récepteur GNSS pour les sondages atmosphériques.
66 http://www.cosmic.ucar.edu/

6.3.3.3. Constellation d'altimètres

La topographie de la surface de la mer est l'une des principales variables à observer pour les analyses et prévisions océanographiques et pour la modélisation couplée océan-atmosphère. Elle a fait l'objet d'observations à partir d'une série d'altimètres satellitaux depuis le début de la décennie 1990-2000: ERS-1 et 2, JASON-1[67] et 2, ENVISAT[68], GEOSAT[69], etc. – voir la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation, pour avoir accès à des documents portant sur ces satellites et les caractéristiques de leurs instruments. Les altimètres satellitaux fournissent des mesures de la topographie des océans et de la hauteur significative des vagues, avec une couverture mondiale et une bonne exactitude. L'intérêt présenté par les altimètres à large couloir pourrait être mis en évidence. Les vents de surface peuvent également être estimés à partir des observations des vagues, même si les résolutions horizontale et temporelle sont limitées en raison du fait que les observations ne peuvent être effectuées qu'au nadir du satellite (pour la plupart des instruments). La résolution horizontale peut être bonne le long de la trajectoire au sol, la principale contrainte étant «transversalement à la trajectoire» dans les latitudes moyennes: il existe généralement un «trou» de 300 km entre les mesures de deux orbites consécutives.

Certains altimètres sont par ailleurs capables de procurer des mesures de la topographie des glaces de mer et de terre et des niveaux des lacs (applications de la surveillance des glaciers et de l'hydrologie). On note malheureusement un écart en altimétrie laser entre les premiers satellites de la NASA et les satellites ICESat suivants. Alors que l'altimètre radar sur Cryosat-2 permet également d'effectuer des mesures de la glace de mer et de terre, la constellation d'altimètres idéale comporterait à la fois des altimètres lasers et des altimètres radars. Cette combinaison offrirait une meilleure exactitude dans les estimations de l'épaisseur des glaces de mer et pourrait fournir de l'information concernant l'épaisseur de la neige sur la glace.

Plusieurs instruments altimétriques (prévus ou déjà lancés) continueront à l'avenir d'appuyer ces applications: ALT sur HY-2A[70], AltiKa[71] sur SARAL[72] – voir la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation. Au cours de la période 1990-2010, le nombre d'altimètres d'exploitation a varié de 1 à 4. Il est reconnu généralement qu'un nombre minimal de deux satellites sur orbite héliosynchrone, plus une mission de référence, sera nécessaire pour répondre aux besoins en matière d'océanographie opérationnelle.

Activité S23

Activité: Mettre en service une constellation d'altimètres comportant une mission de référence sur orbite inclinée non héliosynchrone haute précision et deux instruments sur orbites héliosynchrones bien séparées.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateurs de résultats: Nombre de satellites qui fournissent des données altimétriques en temps réel, avec leur géométrie orbitale.

6.3.3.4. Imageur à double angle de visée dans l'infrarouge

Pour la surveillance du climat, il importe de disposer de relevés continus de mesures très précises de la température de surface de la mer. Dans le Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat, l'une des activités consiste à poursuivre la fourniture des meilleurs champs de température de surface de la mer possibles grâce à un ensemble de mesures infrarouge à partir de satellites géostationnaires et à défilement, allié à une couverture

[67] Mission sur la topographie de la surface de l'océan (États-Unis d'Amérique/France).
[68] Mission de satellite d'étude de l'environnement de ESA.
[69] Satellite de géodésie.
[70] Mission de satellite d'observation de l'océan HaiYang (Chine).
[71] Altimètre océanographique haute précision.
[72] Mission de surveillance de l'environnement (Inde/France).

hyperfréquence passive et à des réseaux in situ adéquats. Pour que les données sur les champs de température de surface de la mer soient de la qualité voulue, il importe de disposer d'au moins un instrument à double angle de visée dans l'infrarouge, afin d'obtenir des corrections atmosphériques exactes. Ces instruments ont déjà été utilisés: ATSR[73] sur ERS, AATSR[74] sur ENVISAT – voir la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation. Un autre instrument est prévu pour la mission Sentinel 3: le SLSTR (radiomètre de la température de la mer et des terres en surface).

Activité S24

Activité: Mettre et maintenir en service au moins un imageur à double angle de visée dans l'infrarouge à bord d'un satellite à défilement, afin de fournir des mesures de la température de la mer en surface pour les applications de la surveillance du climat.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Disponibilité opérationnelle d'imageurs à double angle de visée.

Les champs de température de la mer en surface de qualité obtenus grâce à ces imageurs dans l'infrarouge seront également utiles pour d'autres applications que la surveillance du climat, soit la météorologie opérationnelle et l'océanographie. Ces instruments contribueront également aux observations des aérosols, des nuages et des incendies.

6.3.3.5. Imageurs à bande étroite et haute résolution spectrale et hyperspectrale dans le visible/proche infrarouge

La téléobservation de la couleur des océans et des variables géophysiques connexes (p.ex. phytoplancton et nutriments) est utile pour la détection de plusieurs types de pollution marine; on peut obtenir des images de variables biologiques de la vie marine à une résolution horizontale élevée (quelques centaines de mètres). L'observation de la couleur des océans sert plusieurs applications océanographiques, ainsi que la validation des modèles de l'océan.

Pour ce type d'observation, on a besoin d'imageurs passifs à bande étroite dans le visible et le proche infrarouge. Plusieurs instruments de ce type ont déjà été utilisés, notamment le COCTS[75] sur la série de satellites chinois HY, le GOCI[76] sur le satellite coréen COMS[77], le MERIS[78] sur le satellite européen ENVISAT, ou l'OCM sur les satellites Oceansat-1 et Oceansat-2 de l'Agence indienne de recherche spatiale (ISRO). D'autres instruments sont prévus à l'avenir, comme l'OCS[79], ou l'OLCI[80] pour la mission Sentinel-3[81].

Les imageurs à bande étroite dans le visible et le proche infrarouge sont également utiles pour l'observation de la végétation (y compris l'indice de surface foliaire, la fraction de rayonnement photosynthétiquement actif absorbé et la surveillance des zones ravagées par un incendie), de l'albédo à la surface, des aérosols et des nuages.

Cette mission à bande étroite est actuellement bien couverte par les satellites LEO.

6.3.3.6. Imageurs multibandes à haute résolution dans le visible/l'infrarouge

Pour les besoins de la classification de la végétation, de la surveillance de l'affectation des terres et le suivi des crues, il faut avoir recours à des imageurs dans le visible et l'infrarouge possédant notamment une résolution horizontale élevée. Ces instruments haute résolution sont normalement

---

[73] Radiomètre à balayage le long de la trace.
[74] Radiomètre de pointe à balayage le long de la trace.
[75] Scanner chinois de la couleur et de la température de l'océan.
[76] Imageur géostationnaire de la couleur de l'océan.
[77] Satellite de télécommunication et d'observation océanographique et météorologique.
[78] Spectromètre d'imagerie à résolution moyenne.
[79] Scanner de la couleur de l'océan à bord du satellite russe Meteor.
[80] Imageur de la couleur de l'océan et des terres.
[81] Mission satellitale multi-instrument de l'ESA contribuant à la Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité (GMES).

exploités uniquement à bord de satellites LEO. L'indice de surface foliaire est l'une des principales données satellitales employées en météorologie agricole pour les modèles de simulation des cultures. Même si cette variable peut être obtenue à l'aide de plusieurs imageurs, les instruments des séries LANDSAT[82] et SPOT[83] donnent la meilleure résolution. La surface de la Terre est observée à une résolution horizontale de l'ordre d'un barrage. Avec des instruments comme le CHRIS à bord du satellite PROBA-2[84], la résolution peut atteindre 2,5 mètres sur certaines cibles spécifiques.

Il est essentiel de poursuivre ce type de mission satellitale à l'avenir, afin de garantir la continuité des séries de données existantes. Cela est particulièrement important pour la météorologie agricole, l'hydrologie, l'utilisation des terres et le suivi attentif des catastrophes (crues, incendies), et les imageurs à résolution très élevée serviront plusieurs autres applications spécifiques.

6.3.3.7. Radars de détection des précipitations associés à des imageurs passifs hyperfréquence

Estimer le champ mondial de la hauteur des précipitations (ainsi que le type de précipitations) à différentes échelles temporelles est l'une des tâches les plus exigeantes dans le domaine des applications météorologiques et climatologiques. L'une des raisons de cet état de fait est la forte variabilité des précipitations dans le temps et dans l'espace: dans le cas de phénomènes de convection par exemple, des pluies génératrices de crues peuvent affecter une zone quelques kilomètres plus loin n'ayant connu aucune précipitation; les hauteurs accumulées de pluie (à l'échelle d'une heure, d'une journée, d'un mois ou d'une année) varient de 10 à 100 fois entre l'équateur et les pôles. Une deuxième raison est qu'il n'existe aucun espoir d'obtenir une couverture mondiale des précipitations par le biais de pluviomètres et de radars au sol: en dépit des efforts déployés pour élargir et améliorer les réseaux de radars au sol (voir la section 5.3.4.), la couverture sera toujours limitée. Il est toutefois essentiel d'estimer de manière adéquate les champs de précipitations à toutes les échelles temporelles, allant des estimations requises pour la surveillance du climat (plusieurs années, échelle mondiale) à l'estimation locale des accumulations de pluie sur une heure ou moins (surveillance des crues). Se doter d'un système spécialisé d'observation des précipitations à partir de l'espace est très important pour atteindre cet objectif.

Le concept des missions GPM (mesure des précipitations à l'échelle du globe) combine les mesures actives effectuées depuis des radars spatiaux et le recours à une constellation d'imageurs passifs hyperfréquence (traités dans la section 6.3.2.4). La constellation GPM devrait comporter une mission essentielle sur une orbite inclinée à 65° (par rapport à l'équateur), à laquelle s'ajouteront plusieurs satellites mis au point par plusieurs agences nationales ou internationales. Son objectif consiste à assurer une couverture mondiale des précipitations à intervalle de trois heures, avec le concours de huit satellites. Les satellites seront dotés de radars actifs de détection des précipitations, ou d'instruments hyperfréquence passifs, ou généralement les deux. On peut obtenir les caractéristiques des radars actuels et prévus sur la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation. On peut chercher par exemple CPR (radar de détection des nuages et des précipitations) ou DPR (radar de détection des précipitations à double fréquence).

Ce type de mesure a déjà démontré son utilité, d'abord lors de la mission TRMM[85] (satellite lancé en 1997) puis de la mission CLOUDSAT[86] amorcée en 2006 par les États-Unis d'Amérique, dans le cadre du programme «A-Train»[87], afin de suivre le cycle de l'eau sur Terre, ainsi que les nuages et les aérosols. La mission MEGHA-Tropiques (MTM[88]), préparée en collaboration par la France et l'Inde et lancée en 2011, contribue également à ce projet qui met l'accent sur les précipitations et

---

82 Mission satellitale d'observation de la Terre (NASA/USGS).
83 Satellite pour l'observation de la Terre.
84 CHRIS = Spectromètre imageur compact de haute résolution, à bord du satellite PROBA-2 (projet d'autonomie de bord). PROBA-2 (après PROBA) est une mission de démonstration de l'ESA, qui attire de plus en plus d'utilisateurs réguliers.
85 Mission pour la mesure des pluies tropicales.
86 Mission d'observation des nuages à l'aide d'un satellite d'observation de la Terre(NASA).
87 Le programme A-Train comporte plusieurs satellites exploités en formation: AQUA, AURA, CLOUDSAT, CALIPSO, PARASOL (Le lancement du satellite OCO a échoué en février 2009).
88 Mission Megha-Tropiques CNES/ISRO pour l'observation du cycle de l'eau et du bilan énergétique dans les régions tropicales.

le cycle de l'eau. Plusieurs satellites (prévus ou déjà en service) auront une inclinaison orbitale faible par rapport à l'équateur. Par exemple, l'orbite du satellite MTM se situera entre 20°S et 20°N. Ils pourront ainsi fournir plus fréquemment des données près de l'équateur, par rapport aux satellites à défilement usuels, dont l'inclinaison se situe près de 90°. Cela est important pour mieux comprendre et modéliser le cycle diurne dans les régions tropicales. La disponibilité des données en temps réel est par ailleurs déterminante pour la prévision immédiate et l'hydrologie opérationnelle.

Activité S25

Activité: Mettre en service au moins une mission de radar de détection des précipitations sur une orbite inclinée, ainsi qu'une mission d'exploitation pour assurer le suivi.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: 2014 (mission initiale) et mise en œuvre continue (suivi).
Indicateur de résultats: Mise en œuvre d'une mission.

Activité S26

Activité: À l'appui du programme GPM, mettre en œuvre au moins une mission passive hyperfréquence sur une orbite à faible inclinaison.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mise en œuvre d'une mission satellitale passive hyperfréquence sur une orbite à faible inclinaison.

Activité S27

Activité: Organiser la fourniture de données GPM en temps réel au service de la prévision immédiate et de l'hydrologie opérationnelle.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Mesure dans laquelle les besoins relatifs à la prévision immédiate et à l'hydrologie opérationnelle sont satisfaits.

6.3.3.8. Radiomètres à large bande dans le visible/l'infrarouge pour le bilan radiatif de la Terre

Le bilan radiatif de la Terre établit la différence entre l'énergie entrante en provenance du Soleil et l'énergie sortante à caractère thermique (grandes longueurs d'onde) et réfléchi (courtes longueurs d'onde) dégagée par la Terre. Cette mesure ne peut être faite que depuis l'espace. La continuité des observations est donc un élément essentiel pour les applications climatologiques (voir le Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat, section concernant le bilan radiatif de la Terre).

Outre les imageurs et les sondeurs à bord de satellites LEO et GEO et les mesures des propriétés des aérosols et des nuages (voir les sections plus haut à partir de 6.3.2), l'établissement du bilan radiatif de la Terre nécessite au moins un satellite à défilement équipé d'un radiomètre à large bande dans le visible/l'infrarouge et d'un capteur d'éclairement énergétique total du Soleil.

Dans le passé, les radiomètres à large bande étaient installés à bord du satellite ERBS (satellite de mesure du bilan radiatif de la Terre); on les retrouve maintenant sur les satellites TERRA et AQUA. L'instrument SCARAB[89] dont est doté le satellite MTM contribue également à la mission de mesure du bilan radiatif de la Terre.

[89] Instrument de surveillance du bilan radiatif de la Terre.

Activité S28

Activité: Assurer la continuité des mesures du bilan radiatif de la Terre à l'échelle mondiale en maintenant en service des radiomètres à large bande et des capteurs de l'éclairement énergétique total du Soleil à bord d'au moins un satellite LEO à défilement.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de satellites à défilement contribuant à la mission de mesure du bilan radiatif de la Terre.

6.3.3.9. Constellation d'instruments d'analyse de la composition de l'atmosphère

La mesure des variables liées à la composition de l'atmosphère est importante pour diverses applications, notamment la surveillance de la couche d'ozone stratosphérique, la surveillance et la prévision de la qualité de l'air, y compris le transport à grande distance des polluants, l'étude des interactions entre les constituants atmosphériques et les changements climatiques, ainsi que la surveillance d'événements épisodiques, comme les éruptions volcaniques et la combustion de la biomasse. Comme cela a été mentionné plus haut (5.3.1.4), un certain nombre de constituants atmosphériques jouent un rôle déterminant dans les forçages et rétroactions climatiques, notamment l'ozone, le méthane et le CO_2. On peut obtenir plus d'informations à ce sujet dans le Plan stratégique de la VAG (voir les notes de bas de page se rapportant aux documents de la VAG dans la section 5.3.1.4) et le Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat. Certains de ces constituants deviendront des variables clé pour la PNT et les modèles de la chimie de l'atmosphère (ou le sont déjà, comme l'ozone). L'observation de ces variables devrait être entièrement intégrée dans le WIGOS, puis échangée en temps réel en vue de répondre aux exigences se rapportant à l'éventail complet d'applications de la chimie de l'atmosphère, notamment la surveillance de la qualité de l'air et la PNT.

La surveillance de l'ozone stratosphérique à partir de l'espace s'effectue régulièrement depuis la décennie 1970, époque où l'on a découvert le trou dans la couche d'ozone. De nombreux instruments satellitaux ont contribué depuis lors aux mesures de l'ozone atmosphérique, des gaz réactifs à l'état de trace, des aérosols et, plus récemment, des gaz à effet de serre, comme le CO_2 et le CH4. Le satellite japonais GOSAT est spécialisé dans l'observation des gaz à effet de serre pour l'étude des changements climatiques.

Les principaux instruments voués ou contribuant largement à l'analyse de la chimie de l'atmosphère sont les suivants: TOMS (à bord de Nimbus 7, Meteor 3, Earthprobe), SAGE I (à bord d'AEM-B), SAGE II (à bord d'ERBS), SBUV/2 (à bord de six satellites de la NOAA, y compris le satellite actuel NOAA-19), GOME (à bord d'ERS-2), SMR et OSIRIS (à bord d'ODIN), SCIAMACHY, MIPAS et MERIS (à bord d'Envisat), MLS (à bord d'UARS et d'EOS-Aura), OMI et TES (à bord d'EOS-Aura), MODIS (à bord d'EOS-Terra et d'EOS-Aqua), MISR et MOPITT (à bord d'EOS-Terra), AIRS (à bord d'EOS-Aqua), GOME-2 et IASI (à bord de trois satellites Metop), AIRS (à bord d'EOS-Aqua), CrIS, OMPS et VIIRS (à bord de Suomi NPP), CALIOP (à bord de CALIPSO), TANSO-FTS (à bord de GOSAT). Par ailleurs, on peut avoir recours aux imageurs multibandes décrits dans les sections 6.3.1.1 et 6.3.2.3 pour la surveillance des aérosols.

Pour ce qui est de la prochaine génération de missions d'exploitation, OMPS-nadir[90] est installé sur Suomi-NPP et prévu pour le satellite suivant JPSS-1. Il mesurera l'ozone, mais également le NO_2, le SO_2 et d'autres gaz à l'état de trace. L'instrument OMPS-limb, également présent à bord de Suomi-NPP, effectue des sondages à haute résolution verticale dans la stratosphère. Dans le cadre du programme européen GMES[91], les missions appelées Sentinel-4 et Sentinel-5 comportent des sondeurs dans l'ultraviolet et le visible (et dans le cas de Sentinel-5, le proche infrarouge), à l'appui de l'analyse de la chimie de l'atmosphère, qui seront installés respectivement à bord du satellite MTG (GEO) et du satellite EPS-SG (LEO). Pour de plus amples informations,

[90] OMPS: Ozone Mapping and Profiler Suite.
[91] GMES: Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité.

consulter la base de données OMM sur les besoins des utilisateurs en matière d'observation et les capacités des systèmes d'observation.

Activité S29

Activité: Pour les applications de l'analyse de la chimie de l'atmosphère, y compris la surveillance de l'ozone, les espèces réactives intéressant la qualité de l'air et la pollution atmosphérique, et la surveillance des gaz à effet de serre, assurer la mise en service continue de sondeurs dans l'ultraviolet/le visible/le proche infrarouge, notamment des sondeurs à haute résolution spectrale dans l'ultraviolet/le visible à bord d'un satellite GEO, ainsi qu'au moins un sondeur dans l'ultraviolet/le visible sur trois orbites polaires bien séparées. Garantir par ailleurs la continuité des capacités en matière de sondage du limbe.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de sondeurs GEO et LEO dans l'ultraviolet/le visible/l'infrarouge contribuant à l'analyse de la chimie atmosphérique.

Afin d'obtenir de plus amples informations au sujet de la continuité opérationnelle de certains sondeurs de la composition de l'atmosphère, consulter la section concernant la chimie de l'atmosphère dans le plan de mise en œuvre du SMOC.

6.3.3.10. Radar à synthèse d'ouverture (SAR)

Par rapport aux radars conventionnels, le radar à synthèse d'ouverture permet de traiter les séries d'images de manière à accroître considérablement la résolution spatiale locale, ce qui entraîne certains compromis au niveau d'autres variables géométriques de la technologie de mesure radar: angle de balayage, taille du couloir, etc. Grâce aux systèmes d'observation SAR à bord de satellites LEO, on peut obtenir des observations de la surface terrestre à résolution très élevée à l'échelle locale (y compris la biomasse au-dessus du sol), ainsi que de la hauteur des vagues (direction et spectre), du niveau de la mer (en particulier près des côtes), du niveau d'eau dans des zones inondées, des glaces de mer, des nappes de glace et des icebergs.

La technologie SAR a été employée sur plusieurs satellites: ERS-1, ERS-2, ENVISAT (avec son radar à synthèse d'ouverture de pointe), ALOS[92] (satellite JAXA[93] doté d'un instrument PALSAR[94]). Le satellite CRYOSAT-2[95] de l'ESA a été lancé en 2010, avec son instrument SAR appelé SIRAL[96]. Ces instruments SAR ont été utilisés à la fois pour la recherche et les applications opérationnelles. Plusieurs missions SAR sont prévues; par exemple, la planification et l'élaboration de l'instrument SAR-C (radar à bande C) pour la mission Sentinel-1 du programme GMES constitueraient une très bonne étape vers l'intégration du système d'observation SAR dans les systèmes d'observation opérationnels. La future mission de constellation Radarsat (RCM) prévue pour 2015-2023 comportera trois satellites en phase sur la même orbite, avec une fréquence de passage de quatre jours.

Il n'est pas possible d'obtenir en temps réel une couverture mondiale en données SAR. De plus, les délais de traitement sont importants, ce qui empêche souvent d'assurer une transmission rapide des données. Il faut toutefois mettre en œuvre au moins une mission satellitale SAR intégrée dans le WIGOS dont la continuité est assurée, assortie des mécanismes voulus pour assurer la communication rapide des données à l'échelon régional et local, si l'on veut gérer efficacement les phénomènes à haut risque et les catastrophes. Vu le caractère local des zones visées et le volume élevé de données à traiter, il est en fait souhaitable de prévoir plusieurs missions satellitales possédant ces caractéristiques opérationnelles.

---

92 Satellite d'observation de la Terre de pointe «Daichi».
93 Agence japonaise d'exploration aérospatiale.
94 Radar à synthèse d'ouverture à bande L et à déploiement de phase.
95 Mission d'observation de la glace de l'ESA.
96 Altimètre radar interférométrique à synthèse d'ouverture.

6.3.4. Instruments exploratoires d'exploitation et prototypes

Il importe de poursuivre la recherche concernant certains nouveaux instruments satellitaux et certaines nouvelles technologies spatiales, même si le succès opérationnel définitif n'est pas garanti, à condition que ces nouveaux systèmes soient censés aider considérablement à satisfaire les besoins des utilisateurs. Dans le passé, plusieurs missions de recherche ou de démonstration ont donné des résultats positifs beaucoup plus rapidement que ce que prévoyaient à l'origine les utilisateurs potentiels. Plusieurs instruments exploratoires et prototypes sont présentés ci-après. Ils constituent tous un défi réalisable d'ici 2025, avec une bonne possibilité de devenir une composante opérationnelle des systèmes mondiaux d'observation d'ici là pour certains, une possibilité limitée pour d'autres.

6.3.4.1. Lidars à bord de satellites sur orbite basse

Les lidars à bord de satellites ont été utilisés en météorologie ou sont prévus d'être utilisés lors de missions satellitales de démonstration. Ces instruments peuvent être conçus pour observer certains des éléments atmosphériques suivants: profils des composantes du vent (à partir des décalages Doppler), aérosols, hauteur du sommet et de la base des nuages, et profil de la vapeur d'eau. Les lidars spatiaux sont aussi employés en altimétrie (voir 6.3.3.3).

a) Lidars Doppler de mesure du vent

Les lidars Doppler de mesure du vent depuis l'espace représentent le plus grand espoir de combler une grande lacune dans la couverture mondiale en données: le manque de mesures du profil du vent, qui repose trop à l'heure actuelle sur un système d'observation unique, c'est-à-dire le réseau de radiosondage.

La mission de démonstration ADM-AEOLUS de l'ESA, prévue pour la période 2013-2015, vise à vérifier les mesures du profil du vent effectuées par le lidar dans l'ultraviolet ALADIN[97]. ADM-AEOLUS[98] sera exploité à partir d'un satellite à défilement et fournira des observations mondiales du profil du vent. Ce type de données doivent impérativement être communiquées en temps réel aux principaux centres de PNT, en vue de vérifier rapidement (la durée de vie estimée d'ADM-AEOLUS n'est que de trois ans) dans quelle mesure elles peuvent améliorer les prévisions du temps.

Après la mise en œuvre réussie de la mission de démonstration, il deviendra prioritaire de planifier et concevoir un système d'exploitation fondé sur les lidars de mesure du vent et l'expérience acquise lors de la mission, et d'arrêter le nombre voulu de satellites ainsi que les caractéristiques des instruments.

Activité S30

Activité: Se fonder sur l'expérience acquise lors de missions de démonstration (comme ADM-AEOLUS) en vue de planifier et concevoir un système d'observation d'exploitation fondé sur les mesures du vent Doppler (assurant une couverture mondiale des profils du vent).

Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, l'ESA et d'autres agences spatiales, ainsi que des centres de traitement de données et de PNT.

Échéance: Dès que possible après le recueil des données issues des missions de démonstration.

Indicateurs de résultats: Nombre et qualité des profils du vent fournis par les lidars Doppler (depuis l'espace) accessibles par les utilisateurs.

---

97 Voir http://www.esa.int/esaLP/LPadmaeolus.html; voir également Stoffelen *et al*. (2005).

98 Mission d'étude de la dynamique de l'atmosphère.

b) Lidars d'observation des nuages et des aérosols

Les systèmes lidars d'observation des nuages et des aérosols sont capables de fournir des mesures précises de la hauteur du sommet des nuages et de mesurer aussi la hauteur de la base des nuages dans certains cas (p.ex.: stratocumulus). Ils permettent par ailleurs d'observer de manière exacte les couches d'aérosol dans l'atmosphère.

L'instrument CALIOP[99] est en service sur CALIPSO depuis 2006, et l'instrument ATLID[100] devrait faire partie de la mission EARTH-CARE[101] préparée par l'ESA et le Japon et prévue pour 2015[102]. Vu le potentiel de ces lidars, les données devraient être communiquées aux centres d'exploitation (surtout pour les applications relatives à la prévision et à la chimie de l'atmosphère) aux fins d'évaluation. Quant à la conception d'un éventuel système d'exploitation fondé sur les lidars d'observation des nuages et des aérosols, il importe de souligner qu'un lidar Doppler de mesure du vent comme ADM-AEOLUS est également capable d'observer les nuages et les aérosols, ce qui ouvre la possibilité de mettre en place un système d'exploitation intégrant les mesures du vent, des nuages et des aérosols.

Pour une évaluation efficace des données lidars (dès que l'instrument est exploité), il convient de les distribuer en temps réel de manière à ce qu'elles soient utilisées (ou au moins évaluées) dans des modèles numériques d'exploitation concernant la chimie de l'atmosphère et la prévision du temps.

Activité S31

Activité: Transmettre les données lidar d'observation des nuages/aérosols produites par des missions satellitales à des centres de traitement de données et aux utilisateurs. Se servir de cette expérience pour arrêter une éventuelle mission d'observation des nuages/aérosols (intégrée ou non dans une mission lidar Doppler de mesure du vent).
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des utilisateurs de prévisions et de données concernant la chimie de l'atmosphère.
Échéance: Mise en œuvre continue, avec des efforts en phase avec la mission EARTH-CARE.
Indicateur de résultats: Volume de données produites par les lidars d'observation des nuages et des aérosols depuis l'espace et employées pour des applications opérationnelles.

c) Lidars d'observation de la vapeur d'eau

Des études de faisabilité ont été menées sur la mesure des profils de la vapeur d'eau dans l'atmosphère effectuée par des lidars à bord de satellites LEO. L'objectif s'est avéré très ambitieux, et aucune mission de démonstration n'est actuellement prévue pour un lidar de ce genre. Il demeure intéressant de conserver une activité de recherche concernant un tel système d'observation et de planifier une mission de démonstration en temps utile.

6.3.4.2. Radiomètre hyperfréquence à basse fréquence sur orbite basse

Les radiomètres hyperfréquence installés à bord de satellites LEO sont capables d'observer la salinité des océans et l'humidité du sol, mais avec une résolution horizontale limitée. À grande échelle, l'information sur la salinité sera utile pour les applications océanographiques, la prévision saisonnière et interannuelle et la surveillance du climat. Les données sur l'humidité du sol produites par ces instruments devraient également servir à bon escient la PNT, la prévision saisonnière et interannuelle, l'hydrologie et la surveillance du climat. La résolution horizontale

---

99 Lidar d'observation des nuages et des aérosols à polarisation orthogonale.
100 Lidar atmosphérique.
101 Mission exploratoire d'observation de la Terre, des nuages, des aérosols et du rayonnement; voir http://www.esa.int/esaLP/LPearthcare.html
102 Pour de plus amples informations sur CALIPSO, CALIOP, EARTH-CARE et ATLID, voir la base de données de l'OMM mentionnée dans la section 6.1. http://www.wmo-sat.info/oscar/spacecapabilities

offerte pourrait être insuffisante pour répondre aux besoins des utilisateurs dans les zones côtières et à ceux relatifs aux applications maritimes à haute résolution.

Le satellite SMOS[103], lancé en janvier 2009, devrait transmettre des données jusqu'en 2014. La mission Argentine/NASA[104] SAC-D est censée fournir des données semblables de 2012 à 2016. Ces jeux de données de recherche devraient être communiqués à des centres météorologiques, hydrologiques et océanographiques aux fins d'évaluation en temps quasi réel. Si les avantages sont jugés suffisamment intéressants, on devrait prévoir une mission d'exploitation.

Activité S32

Activité: Étudier les avantages procurés par les missions de démonstration satellitales comme SMOS (missions fondées sur des radiomètres hyperfréquence à basse fréquence) pour les modèles atmosphériques, hydrologiques et océaniques, dans un contexte quasi opérationnel, et décider s'il convient de concevoir une mission d'exploitation de ce type.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres de modélisation météorologique, hydrologique et océanique.
Échéance: Dès que possible pour les études d'impact, à partir de 2013 pour arrêter les nouvelles missions.
Indicateur de résultats: Améliorations apportées par le recours à ces données hyperfréquence dans différents modèles.

La salinité des océans et l'humidité du sol sont des variables déterminantes à considérer à l'échelle du climat. L'archivage de séries de données est important; voir les recommandations dans la section sur les océans figurant dans le Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat.

6.3.4.3. Imageurs/sondeurs hyperfréquence sur orbite géostationnaire

Installés à bord de satellites géostationnaires, les imageurs/sondeurs hyperfréquence peuvent fournir de très fréquentes observations des précipitations, ainsi que des propriétés des nuages (teneur en eau liquide et en glace) et des profils de l'humidité et de la température de l'atmosphère. Ces instruments sont toutefois très exigeants pour plusieurs raisons techniques. L'une d'elles est la nécessité de mettre de très grandes antennes sur orbite géostationnaire.

Les avantages potentiels seraient très élevés sur le plan de l'estimation mondiale des champs de précipitations (à toutes les échelles temporelles). Ces instruments compléteraient très bien le même type d'instruments installés à bord de satellites LEO (voir les sections 6.3.2.4 et 6.3.3.7 au sujet des imageurs hyperfréquence, de la mesure des précipitations à l'échelle du globe et des champs de précipitations). Il serait donc souhaitable de prévoir une mission de démonstration comportant des instruments hyperfréquence à bord d'un satellite géostationnaire.

Activité S33

Activité: Planifier et concevoir une mission de démonstration avec des instruments hyperfréquence à bord d'un satellite géostationnaire, dans le but d'améliorer sensiblement l'observation en temps réel des nuages et des précipitations.
Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres de modélisation météorologique et hydrologique.
Échéance: Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.
Indicateurs de résultats: Réussite de la mise en service d'un instrument hyperfréquence à bord d'un satellite GEO, puis améliorations apportées à la prévision météorologique et hydrologique par les données fournies.

---

[103] SMOS: Humidité des sols et salinité des océans; mission de démonstration satellitale menée par l'ESA; voir: http://www.esa.int/esaLP/ESAMBA2VMOC_LPsmos_0.html

[104] Voir http://aquarius.nasa.gov/

6.3.4.4. Imageurs multibandes dans le visible/proche infrarouge à bande étroite et haute résolution sur orbite géostationnaire

L'utilisation de tels instruments à bord de satellites GEO compléterait de manière naturelle les instruments dans le visible/proche infrarouge installés sur des satellites LEO (présentés dans la section 6.3.3.5). Ces instruments contribueraient à l'observation de la couleur des océans, de la végétation, des nuages et des aérosols, ainsi qu'à la surveillance des catastrophes, avec l'avantage habituel procuré par les orbites géostationnaires par rapport aux orbites basses: fréquence des images qui permet une observation presque continue du disque terrestre vu par le satellite. Leur exploitation est toutefois plus exigeante en raison de l'altitude plus élevée de l'orbite géostationnaire.

Activité S34

Activité: Planifier et concevoir une mission de démonstration comportant des instruments dans le visible/proche infrarouge à haute résolution à bord d'un satellite géostationnaire, dans le but d'améliorer sensiblement l'observation de la couleur des océans, de la végétation, des nuages et des aérosols grâce au recours à des capteurs multibandes à bande étroite.

Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres météorologiques, océanographiques et environnementaux.

Échéance: Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.

Indicateurs de résultats: Réussite de ce type d'instrument à bord d'un satellite GEO, puis améliorations apportées aux sciences de la météorologie, de l'océanographie et de l'environnement par les données fournies.

6.3.4.5. Imageurs dans le visible/l'infrarouge sur satellites à orbite très elliptique et à forte inclinaison

L'orbite très elliptique n'a jamais été employée en météorologie et en océanographie. Son principal avantage réside dans le fait que le satellite peut demeurer près de la verticale par rapport à une région donnée de la Terre (à haute altitude) pendant plusieurs heures, tout en passant peu de temps de l'autre côté du globe. Lorsque l'inclination orbitale sur l'équateur est élevée, on peut presque obtenir une continuité d'observation semblable à celle offerte par un satellite géostationnaire, mais dans une région polaire. Doté de capteurs dans le visible/l'infrarouge, un satellite HEO assure une observation quasi continue d'un grand nombre de variables météorologiques et océanographiques normalement observées par ce type de capteurs: nuages (et vecteurs de mouvement atmosphérique) à haute latitude, température de surface, glace de mer, panache de cendres, végétation, incendies et couverture de neige.

Activité S35

Activité: Planifier et concevoir une mission de démonstration comportant des instruments dans le visible/l'infrarouge à bord d'un satellite à orbite très elliptique et à forte inclinaison au-dessus de l'équateur, en vue de cibler une zone polaire. L'objectif visé est d'obtenir les mêmes observations environnementales d'une qualité semblable à celle offerte par les satellites GEO.

Agents d'exécution: CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres météorologiques et environnementaux.

Échéance: Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.

Indicateurs de résultats: Réussite d'un instrument dans le visible/l'infrarouge à bord d'un satellite HEO, puis améliorations apportées aux sciences de la météorologie et de l'environnement par les données fournies.

6.3.4.6. Capteurs gravimétriques

On se sert de satellites depuis des décennies pour mesurer le champ gravitationnel. Plusieurs capteurs gravimétriques sont actuellement en service, notamment pour la mission GRACE[105] des États-Unis d'Amérique et la mission GOCE[106] de l'ESA.

Ces instruments peuvent mesurer le champ gravitationnel de la Terre et suivre ses variations dans l'espace et le temps. De ces variations, il est possible de dériver l'information sur la masse d'eau au sol ou la masse d'eau dans certains lacs et cours d'eau. Ils contribuent ainsi à la surveillance des eaux souterraines, avec un ensemble de systèmes d'observation *in situ* décrits dans la section 5.3.3.3.

Soulignons que les instruments gravimétriques sont souvent mis en service sur des plates-formes multiutilisateurs: par exemple, des récepteurs GNSS embarqués sur une plate-forme de mesure du champ gravitationnel peuvent, s'ils sont correctement réglés, être utilisés pour la radio-occultation de l'atmosphère, à l'appui des applications prévisionnelles et climatologiques, comme cela est décrit dans la section 6.3.3.2.

7. MÉTÉOROLOGIE DE L'ESPACE

La météorologie de l'espace s'intéresse aux processus physiques qui interviennent dans l'espace, sous l'effet du Soleil et des conditions dans la haute atmosphère de la Terre, et qui influent sur les activités humaines sur notre planète et dans l'espace. Outre le rayonnement ultraviolet, visible et infrarouge continu responsable du forçage radiatif des conditions météorologiques et du climat au sommet de l'atmosphère et du maintien de l'ionosphère, le Soleil émet un flux continu de particules chargées (vent solaire) porteur d'un champ magnétique, et dégage de l'énergie sous forme éruptive: rayonnement électromagnétique (ondes radio, rayonnement infrarouge, visible, ultraviolet, rayons X), particules énergétiques (électrons, protons et ions lourds) et plasma haute vitesse par éjections de matière coronale. Le vent et les perturbations solaires (à savoir tempêtes solaires) traversent le milieu interplanétaire et parviennent en partie dans l'environnement terrestre.

Le rayonnement électromagnétique se déplace à la vitesse de la lumière et prend environ huit minutes pour atteindre la Terre à partir du Soleil, tandis que les particules énergétiques sont plus lentes, le trajet Soleil-Terre pouvant se prolonger jusqu'à quelques dizaines de minutes et même des heures. À des vitesses types, le plasma de fond du vent solaire parvient à notre planète en approximativement quatre jours; les éjections de matières coronales les plus rapides peuvent parcourir la même distance en moins d'une journée. Le vent et les perturbations solaires interagissent avec notre champ magnétique et la haute atmosphère de manière complexe, propulsant des particules haute énergie et des courants électriques fortement variables dans la magnétosphère, l'ionosphère et la thermosphère. Le milieu peut devenir très dangereux pour les satellites et les humains à haute altitude, causant des perturbations ionosphériques, des variations du champ géomagnétique et des aurores, susceptibles d'affecter un certain nombre de services et d'infrastructures à la surface du globe, dans les airs ou dans l'espace sur orbite terrestre. Les menaces liées à la météorologie de l'espace devraient certainement s'amplifier, à la fois dans le court terme avec l'approche du maximum de l'activité solaire et dans le long terme à mesure que notre dépendance vis-à-vis des technologies sensibles aux conditions météorologiques dans l'espace continue de s'accentuer.

Les observations du temps spatial servent les fins suivantes: prévoir les probabilités de perturbation; déclencher des alertes lorsque certains seuils de perturbation sont dépassés; demeurer vigilant face aux conditions environnementales courantes; déterminer les conditions climatologiques en vue de concevoir des systèmes spatiaux (c'est-à-dire satellites et procédures de sécurité pour les astronautes) et des systèmes au sol (c'est-à-dire protection des réseaux

[105] Expérience relative au champ de gravité terrestre et au climat – http://www.csr.utexas.edu/grace/
[106] Mission d'étude du champ gravitationnel et des paramètres permanents de la circulation océanique – http://www.esa.int/esaLP/LPgoce.html

électriques et gestion du trafic aérien); élaborer et valider des modèles numériques; et mener des recherches afin d'enrichir nos connaissances. L'immensité de l'espace et le large éventail d'échelles physiques qui régissent la dynamique de la météorologie de l'espace exigent l'emploi de modèles numériques pour caractériser les conditions dans l'espace et prévoir la survenue des perturbations et leurs conséquences. Afin de tirer le maximum des rares mesures effectuées, il faut avoir recours à l'observation du temps spatial et l'assimiler dans des modèles empiriques ou à fondement physique. Un réseau complet d'observation des conditions météorologiques dans l'espace devrait comporter des observatoires au sol et dans l'espace. Ces deux composantes devraient offrir une combinaison de mesures à distance et *in situ*.

De nos jours, les services qui se fondent à la fois sur des observations d'exploitation et des observations de recherche peuvent aider tous les Membres de l'OMM à suivre les perturbations et à émettre des alertes de tempête. Le milieu spatial est toutefois très sous-échantillonné. De grandes lacunes dans les capacités d'observation limitent notre aptitude à caractériser de manière détaillée les paramètres physiques importants et réduisent l'exactitude de nos modèles de prévision. Les ressources terrestres et spatiales existantes ne sont pas toutes intégrées dans un réseau d'observation coordonné. Elles comprennent notamment un certain nombre de sites de réception GNSS (système mondial de navigation par satellite), ainsi que des systèmes de mesure au sol du champ magnétique terrestre et de mesure satellitale des particules énergétiques et du champ magnétique spatial. Par ailleurs, la continuité de certaines missions essentielles de surveillance depuis l'espace n'est pas prévue.

Dans le cadre du Système d'information de l'OMM (SIO) et du Système mondial intégré de systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), on pourra élargir et mieux intégrer les systèmes d'observation et centres de services actuels, renforçant ainsi les capacités de prestation d'une large gamme de services. La météorologie de l'espace constitue un défi pour la communauté mondiale et exige de grands efforts de préparation et de coordination. Tous les Membres ont la possibilité de contribuer aux capacités futures, et sont encouragés à améliorer la collecte et la libre diffusion des données transmises depuis le sol et l'espace. En travaillant de concert, nous pourrons mettre en place un système mondial intégré de prévention et d'intervention concernant les risques d'origine spatiale.

Activité W1

Activité: Élaborer et mettre en œuvre un plan coordonné visant à assurer la continuité des mesures solaires, notamment les mesures du vent solaire, ainsi que des observations du champ magnétique interplanétaire et de l'héliosphère au moyen d'images, y compris les mesures à différents emplacements, comme le point de Lagrange L1, la ligne Soleil-Terre en amont du point L1, le point de Lagrange L5, et élaborer et mettre en place le réseau mondial requis d'antennes terrestres pour la réception et le traitement des données.
Agents d'exécution: ICTSW[107], CGMS et agences spatiales.
Échéance: Fin 2014.
Indicateur de résultats: Mise en place de plans coordonnés de continuité jusqu'en 2030.

Activité W2

Activité: Coordonner et normaliser les données actuelles d'observation solaire depuis le sol et les étendre au besoin pour assurer la redondance, et mettre en place un portail de données commun ou un observatoire virtuel au sein du SIO.
Agents d'exécution: ICTSW et tous les Membres qui effectuent des observations solaires depuis le sol.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Établissement d'un modèle de données pour les observations solaires depuis le sol.

Activité W3

Activité: Accroître la résolution spatiale des observations ionosphériques GNSS à partir du sol (teneur totale en électrons (TEC) et scintillation), soit en déployant des récepteurs

[107] Équipe de coordination inter-programmes pour la météorologie de l'espace

supplémentaires dans les régions mal couvertes (p.ex. Afrique), de manière à rendre accessibles les données recueillies par les récepteurs existants, soit en ayant recours à différentes techniques de réception de données GNSS, comme les récepteurs à bord d'aéronefs, afin de réduire le manque de couverture au-dessus des océans.
Agents d'exécution: ICTSW et tous les Membres qui exploitent ou planifient des réseaux GNSS terrestres.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de récepteurs GNSS terrestres en mesure de transmettre des données en temps réel.

Activité W4

Activité: Augmenter la rapidité de transmission des mesures GNSS en provenance de satellites LEO, afin d'obtenir de l'information en temps quasi réel au sujet de la distribution tridimensionnelle de la densité électronique du système ionosphère/plasmasphère (p.ex. par l'application d'un concept RARS ou l'utilisation d'un autre réseau de stations satellitales au sol aux fins de transmission rapide).
Agents d'exécution: ICTSW, CGMS, agences spatiales concernées et Membres de l'OMM qui appuient des stations terrestres.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'occultations par jour avec une rapidité de transmission pouvant satisfaire les besoins des utilisateurs.

Activité W5

Activité: Favoriser le partage des données GNSS terrestres et de l'information de radio-occultation GNSS entre les secteurs de la météorologie et de la météorologie de l'espace, et faciliter l'accès à ces données en temps quasi réel par l'intermédiaire du SIO.
Agents d'exécution: ICTSW, IROWG[108] et bureau de projet OMM/WIGOS.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Accord concernant le partage des données.

Activité W6

Activité: Coordonner l'utilisation des observations effectuées à l'aide d'altimètres radars à double fréquence par le secteur de la météorologie de l'espace, en vue d'améliorer ou de valider les modèles de l'ionosphère ou pour assurer la surveillance TEC au-dessus des océans.
Agents d'exécution: ICTSW, Programme spatial de l'OMM et exploitants de satellites altimétriques.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre d'altimètres à bord de satellites qui fournissent des données concernant la météorologie de l'espace.

Activité W7

Activité: Accroître la disponibilité des données magnétométriques terrestres à une haute vitesse de transmission. On peut y parvenir en: i) déployant des magnétomètres dans des régions peu couvertes; ii) diffusant les données provenant des magnétomètres existants dans le SIO; et iii) concluant un accord avec les fournisseurs de données pour l'utilisation de ces dernières dans les produits de météorologie de l'espace.
Agents d'exécution: ICTSW et observatoires magnétométriques.
Échéance: Mise en œuvre continue.
Indicateur de résultats: Nombre de sources de données magnétométriques accessibles en mesure de satisfaire les besoins des utilisateurs en matière de rapidité de transmission.

[108] Groupe de travail international pour la radio-occultation (IROWG)

Activité W8

Activité: Établir un plan pour maintenir et améliorer les observations du plasma et des particules énergétiques pour les besoins de la météorologie de l'espace, selon les priorités ci-après: 1) maintenir la continuité à long terme et, si possible, améliorer la résolution spatiale des mesures à toutes les altitudes sur orbite LEO et GEO; 2) consolider le partage des mesures existantes et prévues du plasma et des particules énergétiques; 3) Mettre en service des capteurs de particules énergétiques à bord de satellites HEO; 4) mener des recherches en vue d'intégrer les données relatives au plasma et aux particules énergétiques dans des modèles numériques, afin de fournir des estimations des flux à tous les emplacements où nos satellites sont en orbite.

Agents d'exécution: ICTSW, CGMS et agences spatiales.

Échéance: Fin 2014.

Indicateur de résultats: Établissement d'un plan d'observation du plasma et des particules énergétiques pour les besoins de la météorologie de l'espace.

ANNEXE I – BIBLIOGRAPHIE

Benjamin, S.G., B.D. Jamison, W.R. Moninger, S.R. Sahm, B.E. Schwartz, et T.W. Schlatter, 2010: Relative short-range forecast impact from aircraft, profiler, rawinsonde, VAD, GPS-PW, METAR and mesonet observations via the RUC hourly assimilation cycle. *Mon. Wea. Rev*., 138, pp.1319-1343.

Boehlert, G.W., D.P. Costa, D.E. Crocker, P. Green, T.O'Brien, S. Levitus, B.J. Le Boeuf, 2001: Autonomous Pinniped Environmental Samplers: Using Instrumented Animals as Oceanographic Data Collectors. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 18, 1882–1893.

Davis, R.E., C.E. Eriksen et C.P. Jones, 2002. Autonomous buoyancy-driven underwater gliders. *Technology and Applications of Autonomous Underwater Vehicles*. G. Griffiths (Sous la direction de), Taylor et Francis, London. 324 pp.

Mayer, S., A. Sandvik, M. Jonassen et J. Reuder, 2010: Atmospheric profiling with the UAS SUMO: A new perspective for the evaluation of fine-scale atmospheric models. *Meteorology and Atmospheric Physics*, DOI 10.1007/s00703-010-0063-2.

Messer, H., 2007: Rainfall monitoring using cellular networks. *IEEE Signal Proc. Mag*., 24, 142–144.

Moninger, W.R., S.G. Benjamin, B.D. Jamison, T.W. Schlatter, T.L. Smith, et E.J. Szoke, 2010: Evaluation of Regional Aircraft Observations using TAMDAR . *Weather and Forecasting*, vol.25, N° 2, pp. 627-645.

Poli P., S.B. Healy, F. Rabier, et J. Pailleux, 2009 : Preliminary Assessment of the Scalability of GPS Radio Occultation Impact in Numerical Weather Prediction. *Geophysical Research Letters*, 35.

Rabier F., A. Bouchard, E. Brun, A. Doerenbecher, S. Guedj, V. Guidard, F. Karbou, V.-H. Peuch, L. El Amraoui, D. Puech, C. Genthon, G. Picard, M. Town, A. Hertzog, F. Vial, P. Cocquerez, S. Cohn, T. Hock, H. Cole, J. Fox, D. Parsons, J. Powers, K. Romberg, J. Van Andel, T. Deshler, J. Mercer, J. Haase, L. Avallone, L. Kalnajs, C. R. Mechoso, A. Tangborn, A. Pellegrini, Y. Frenot, J.-N. Thépaut, A. McNally, G. Balsamo et P. Steinle, 2010 : The Concordiasi project in Antarctica. *Bull. Amer. Meteor. Soc.* (BAMS), vol. 91, 1, 69-86.

Rudnick, D. L., R. E. Davis, C. C. Eriksen, D. M. Fratantoni, et M. J. Perry, 2004: Underwater gliders for Ocean Research. *J. Mar. Tech. Soc.,* 38, 73-84.

Stoffelen, A., J. Pailleux, E. Källen, J.M. Vaughan, L. Isaksen, P. Flamant, W. Wergen, E. Andersson, H. Schyberg, A. Culoma, R. Meynart, M. Endemann et P. Ingmann, 2005 : The atmospheric dynamics mission for global wind field measurement *Bull. Amer. Meteor. Soc*., Janvier 2005, 73-87.

ANNEXE II – RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
C1	Répondre aux besoins des usagers en matière d'informations climatologiques en favorisant et en secondant le développement des plates-formes traditionnelles d'observation du temps et des observations climatologiques.	Conduite du SMOC et de la CSB, avec des centres régionaux représentant les usagers et les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes.	Mise en œuvre continue.	Mesure dans laquelle les besoins des usagers sont satisfaits.
C2	Une fois qu'il est démontré que les systèmes d'observation expérimentaux voulus sont suffisamment mûrs et économiques, adopter une méthode de migration appropriée pour en faire des systèmes opérationnels pérennes.	La CSB, en collaboration avec la CIMO et la CSA, doit lancer et diriger l'évolution avec toutes les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer au cas par cas.	Nombre de systèmes pérennes par rapport aux objectifs.
C3	Veiller à ce que tous les exploitants qui produisent des observations se conforment aux normes du SIO.	Organisations et organismes disposant de programmes d'observation, sous la supervision de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Mesure dans laquelle les normes du SIO sont appliquées.
C4	Une préparation soigneuse est nécessaire avant de lancer de nouveaux systèmes d'observation ou de modifier des systèmes d'observation existants. Il faut faire part aux utilisateurs de données des directives concernant la réception et l'acquisition de données, l'infrastructure de traitement et d'analyse, la production de données indirectes et la mise en place de programmes d'enseignement et de formation professionnelle.	Toutes les organisations qui exploitent des systèmes d'observation connexes en suivant les pratiques exemplaires de la CSB, de la CSA et d'autres commissions techniques ainsi que des programmes coparrainés.	Mise en œuvre continue.	Mesure dans laquelle les préoccupations des usagers sont prises en compte.
C5	Assurer un financement durable des principaux systèmes d'observation maritime et océanique (par ex. les bouées ancrées dans des mers tropicales, le réseau Argo, les bouées dérivantes de surface équipées de baromètres, les altimètres, les diffusiomètres, les radiomètres hyperfréquences mesurant la température de la mer en surface et les satellites de recherche mesurant les glaces de mer).	SMN, SMHN et organismes nationaux partenaires, en collaboration avec des organisations internationales, les commissions techniques chargées de la coordination des systèmes d'observation (par ex. la CMOM, la CSB et la CIMO) ainsi que des agences spatiales.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage des réseaux d'observation financés par un mécanisme pérenne.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
C6	Pour chaque système d'observation dont on propose l'exploitation en mode adaptatif (processus faisant varier l'ensemble des données d'observation selon la situation météorologique), en déterminer la faisabilité, le caractère économique et les effets secondaires sur la continuité des relevés de données climatologiques.	Organisations exploitant des réseaux d'observation de façon régulière; processus à lancer et à coordonner par la CSB à partir de recommandations de la CSA, d'autres commissions techniques, des conseils régionaux et du SMOC.	Processus continu d'évaluation de la faisabilité et du caractère économique des systèmes d'observation.	Nombre de réseaux exploités avec un certain degré de ciblage.
C7	Assurer la continuité et le chevauchement dans le temps des composantes clefs des systèmes d'observation et de leurs relevés de données, conformément aux exigences des usagers, grâce à des procédures appropriées de modification et de gestion.	Conduite de la CSB, en collaboration avec d'autres commissions techniques, la CMOM, les conseils régionaux, des agences spatiales, les SMN, les SMHN et des organisations exploitant des systèmes d'observation.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer au cas par cas.	Continuité et homogénéité des relevés de données.
C8	L'OMM et les systèmes d'observation coparrainés doivent garantir le respect constant des principes de l'Organisation en matière de partage de données indépendamment de l'origine des données, notamment pour les données fournies par des établissements commerciaux.	SMN, SMHN et agences spatiales; processus supervisé par la CSB.	Mise en œuvre continue.	Accès permanent de l'ensemble des Membres de l'OMM à toutes les données d'observation essentielles.
C9	Évaluer l'évolution à venir des volumes de données à échanger et à traiter sur la base des quantités de données dont la production à partir de sources spatiales et de surface est prévue.	Conduite du SIO, en collaboration avec les commissions techniques, la CMOM, les conseils régionaux, des agences spatiales, les SMN, les SMHN et des organisations qui exploitent des systèmes d'observation.	Mise en œuvre continue.	Évolution des volumes de données traitées et échangées.
C10	Suivre le parcours de toutes les données essentielles jusqu'aux centres de traitement et aux utilisateurs et garantir l'acheminement en temps voulu des informations en retour émanant des centres de surveillance jusqu'aux administrateurs de réseaux d'observation.	Centres de traitement de données coordonnés par les commissions techniques compétentes et au titre de programmes internationaux (la CSB devant diriger le processus et le lancer au moment voulu).	Mise en œuvre continue.	Critères habituels de surveillance.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
C11	Améliorer l'homogénéité des formats de données destinées à des échanges internationaux en réduisant le nombre de normes coordonnées sur le plan international.	Conduite de la CSB, en collaboration avec d'autres commissions techniques.	Mise en œuvre continue.	Nombre de formats de données par type de données.
C12	Assurer un contrôle permanent des fréquences radioélectriques dont ont besoin les diverses composantes du WIGOS pour veiller à ce qu'elles soient disponibles et bénéficient du degré voulu de protection.	Conduite du Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques, en coordination avec les SMN, les SMHN et les organismes nationaux, régionaux et internationaux chargés de la gestion des fréquences radioélectriques.	Mise en œuvre continue.	Observation des bandes de fréquences radioélectriques disponibles ou non avec le degré de protection voulu.
C13	Définir des stratégies de renforcement des capacités des systèmes d'observation des pays en développement par l'intermédiaire de projets financés par des organisations internationales, au titre de partenariats bilatéraux et par la facilitation de la coopération régionale.	SMN et SMHN, avec les conseils régionaux, la CSB et d'autres commissions techniques, en collaboration avec des programmes internationaux.	Mise en œuvre continue.	Amélioration sensible de la production de données d'observation par des pays en développement.
G1	Assurer la traçabilité de l'ensemble des observations et des mesures météorologiques par rapport au SI ou aux normes de l'OMM.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite et la supervision de la CSB et des conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations effectuant des mesures qui se rapportent au SI ou aux normes de l'OMM.
G2	Veiller autant que possible à l'échange mondial de données horaires utilisées dans des applications mondiales, données optimisées pour adapter les besoins des usagers aux limites techniques et financières existantes.	SMN, SMHN et conseils régionaux, en coordination avec la CSB et des programmes et organismes internationaux, sous la conduite de la CSB.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.	Indicateurs standard de contrôle employés pour la prévision numérique du temps.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G3	Promouvoir l'échange mondial de données d'une fréquence inférieure à une heure dans les secteurs d'application voulus.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.	Nombre de types de données d'une fréquence inférieure à une heure échangées au sein du SIO.
G4	Assurer l'échange d'observations depuis des systèmes d'observation atmosphérique, océanique et terrestre, conformément aux normes du WIGOS et du SIO; au besoin, mettre en place divers niveaux d'observations prétraitées afin de répondre aux besoins de différents usagers.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque système d'observation.	Statistiques sur les données publiées pour chaque application.
G5	Les opérateurs de réseaux d'observation en surface devraient faciliter l'accès aux observations permettant de valider la production dans l'espace de paramètres de surface.	Conduite de la CSB, en collaboration avec les SMN et les SMHN.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données de surface produites pour la validation de produits satellitaires.
G6	Les opérateurs de réseaux d'observation en surface devraient envisager d'utiliser des observations et des produits spatiaux pour contrôler la qualité des données émanant de réseaux de surface.	Conduite de la CSB, en collaboration avec les SMN et les SMHN.	Mise en œuvre continue.	Nombre de systèmes d'observation en surface qui font appel à des données satellitaires pour le contrôle de la qualité.
G7	Multiplier les stations de radiosondage ou remettre en service les stations de radiosondage muettes dans les zones des Régions I, II et III où les données sont les plus rares. Éviter au maximum la fermeture des stations existant dans ces zones, où même un très petit nombre de stations de radiosondage peut avoir de grands avantages pour tous les utilisateurs.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs standard de contrôle utilisés pour la prévision numérique du temps.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G8	Revoir la conception des réseaux de radiosondage – par exemple en faisant appel à des stations isolées – en tenant compte d'autres sources de données telles que les données AMDAR et celles qui émanent des profileurs de vent.	La CSB, par le biais d'études sur les incidences de la prévision numérique du temps et sur la conception de réseaux, en coordination avec les SMN, les SMHN, des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, d'autres commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.	2015 (ou plus tôt) pour une première restructuration.	Conception élaborée et mise en application.
G9	Poursuivre les études et les essais concernant l'utilité des observations obtenues en augmentant la fréquence des lâchers de radiosondes sur certains sites d'observation, compte tenu de la situation météorologique de la région.	SMN, SMHN, établissements de recherche et organisations qui exploitent des réseaux de radiosondage ou qui organisent des expériences sur le terrain avec des centres de prévision numérique du temps, sous la conduite de la CSB et de la CSA.	Mise en œuvre continue, l'échéancier dépendant des campagnes régionales.	Nombre de sites de radiosondage susceptibles d'être adaptés et nombre d'observations réalisées (contrôle standard).
G10	Déterminer s'il est possible d'optimiser le réseau de radiosondage pour rendre plus uniforme la couverture traditionnelle en observations en altitude, compte tenu des besoins des utilisateurs en matière de répartition spatiale et temporelle, et soumettre à la CSB des recommandations appropriées concernant la mise à jour du *Règlement technique* de l'OMM.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.	2015, puis mise en œuvre continue.	Indicateurs standard de contrôle.
G11	Améliorer la qualité, la disponibilité et la viabilité du GUAN en assurant l'entretien du réseau existant et la qualité des données qui en émanent.	Conduite de la CSB, en coordination avec le SMOC, les SMN, les SMHN, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs de contrôle standard utilisés pour la prévision numérique du temps.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G12	Poursuivre la mise en place du GRUAN en finançant et en construisant les 15 stations initiales et en complétant ultérieurement le réseau qui, à terme, comprendra 30 à 40 stations.	Conduite de la CSB, en collaboration avec le SMOC, les SMN, les SMHN, les commissions techniques, les conseils régionaux et des organisations compétentes.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs de contrôle standard employés pour la prévision numérique du temps et indicateurs définis dans les exigences du GRUAN en matière d'observations.
G13	Recenser les stations de radiosondage qui effectuent des mesures régulièrement (y compris les radiosondes fonctionnant lors de campagnes uniquement), mais dont les données ne sont pas transmises en temps réel; prendre des mesures pour rendre ces données disponibles.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations de radiosondage indiquées qui transmettent des données via le SMT, plus indicateurs standard de contrôle de la disponibilité et de la rapidité d'acheminement des données.
G14	Veiller à une diffusion en temps voulu des mesures de haute résolution verticale émanant de radiosondes, ainsi que de la position et de l'heure de chaque donnée et des métadonnées associées.	SMN et SMHN, en coordination avec des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, les commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations compétentes, sous la conduite de la CSB et des conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Nombre de sites de radiosondage produisant des profils haute résolution.
G15	Réaliser des études sur les incidences de la prévision numérique du temps pour évaluer l'impact des données de radiosondage au-dessus de 100 hPa en cas de prévision numérique mondiale, dans le contexte des systèmes d'observation actuels (en 2012).	Centres de prévision numérique du temps, coordonnés par l'Équipe d'expert pour l'évolution du SMO relevant de la CSB, en collaboration avec la CSA.	Avant fin 2013.	Nombre d'études indépendantes réalisées.
G16	Réaliser des expériences de simulation de systèmes d'observation pour évaluer l'impact de l'amélioration des informations au-dessus de 100 hPa sur les prévisions relatives à la troposphère.	Centres de prévision numérique du temps coordonnés par l'Équipe d'experts de la CSB pour l'évolution du SMO, en collaboration avec la CSA.	Avant fin 2013.	Nombre d'expériences indépendantes de ce type réalisées.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G17	Créer des réseaux régionaux de stations de profilage par télédétection complémentaires des systèmes d'observation par radiosondage et à partir d'aéronefs, selon les besoins des utilisateurs régionaux, nationaux et locaux (bien qu'une partie des données mesurées doive avoir des applications mondiales).	Organisations exploitant des stations de profilage de façon régulière ou à des fins de recherche, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – essentiellement la CSA, la CSB et la CIMO – et d'autres organismes régionaux tels qu'EUMETNET en Europe, sous la conduite de la CSB et en collaboration avec la CIMO, la CSA et les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue, les conseils régionaux devant fixer des échéanciers détaillés sur le plan régional.	Nombre de stations de profilage transmettant en temps réel au SIO, en passant par le SMT, des données dont la qualité a été évaluée.
G18	Veiller autant que possible au traitement et à l'échange de données issues de profileurs en vue d'un usage local, régional et mondial. Lorsque de telles données peuvent être produites à une fréquence supérieure à une heure, un jeu de données ne contenant que des observations horaires peut être échangé sur le plan mondial selon les principes du SIO.	Organisations exploitant des stations de profilage de façon régulière ou à des fins de recherche, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – essentiellement la CSA, la CSB et la CIMO – et d'autres organismes régionaux tels qu'EUMETNET en Europe, sous la conduite de la CSB et en collaboration avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue, les conseils régionaux devant fixer des échéanciers détaillés sur le plan régional.	Nombre de stations de profilage transmettant des données sur le plan mondial.
G19	Améliorer la couverture en données AMDAR des zones où les données sont rares, surtout dans les Régions I et III, en privilégiant la production de données dans les aéroports des tropiques et de l'hémisphère Sud où des profils verticaux sont les plus nécessaires en complément de la couverture actuelle en données de radiosondage et de son évolution probable.	SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres et les conseils régionaux, sous la conduite de l'administration du programme AMDAR.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'aéroports où des mesures AMDAR sont effectuées; nombre de profils verticaux et de données AMDAR en général, mesuré par les indicateurs habituels du programme AMDAR actuel.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G20	Développer le programme AMDAR de façon à équiper et à mobiliser davantage de flottes et d'appareils internationaux – flottes et appareils volant vers et entre des aéroports internationaux situés en dehors de leur pays d'origine – et à accroître l'emploi de systèmes d'optimisation des données en vue d'améliorer la couverture et l'efficacité des observations en altitude et la fonction d'adaptation des systèmes.	SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres, les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'aéroports où des mesures AMDAR sont effectuées et nombre de profils verticaux établis par jour dans chaque aéroport; nombre de compagnies aériennes internationales et d'appareils équipés pour produire des observations AMDAR; adaptabilité du programme AMDAR.
G21	Étant donné la nature du système d'observation par aéronefs, élément de plus en plus important et fondamental du SMO, chercher à conclure des accords avec des compagnies aériennes et l'industrie aéronautique pour que le système, l'infrastructure, les données et les protocoles de transmission soient pris en charge et normalisés dans les cadres appropriés de l'industrie en vue de garantir la continuité et la fiabilité du système.	SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes nationales et autres, l'industrie aéronautique, les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'accords conclus avec des partenaires et des organisations de l'industrie aéronautique.
G22	Poursuivre la conception et la mise en œuvre opérationnelle de capteurs d'humidité en tant qu'éléments intégrés du système AMDAR afin que les données sur l'humidité soient traitées et transmises de la même façon que celles sur le vent et la température.	SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes commerciales et autres, les commissions techniques (CSB, CIMO) et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'aéronefs produisant des données en temps réel sur l'humidité.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G23	Renforcer et accroître la capacité de transmettre des observations sur les turbulences atmosphériques et le givrage en tant que composantes intégrées du système AMDAR, selon les besoins des programmes pertinents et des utilisateurs de données.	SMN et SMHN, en collaboration avec des compagnies aériennes, les commissions techniques (CSB, CIMO), les conseils régionaux et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'aéronefs transmettant en temps réel des données sur les turbulences atmosphériques et le givrage.
G24	Concevoir et mettre en œuvre des systèmes AMDAR opérationnels adaptés aux petits aéronefs opérant à l'échelle régionale et évoluant dans la basse troposphère.	Compagnies aériennes exploitant de petits aéronefs, SMN et SMHN, en collaboration avec les conseils régionaux, la CSB et l'administration du programme AMDAR, sous la conduite de cette dernière.	Mise en œuvre continue.	Nombre de petits aéronefs transmettant des observations AMDAR en temps réel sur le plan opérationnel.
G25	Exhorter les administrateurs de programmes nationaux d'observation météorologique à élargir la portée des stations aux observations relatives à la chimie de l'atmosphère.	SMN, SMHN, organisations et établissements de recherche qui réalisent des observations sur la composition de l'atmosphère, en coordination avec les commissions techniques – en particulier la CSA et la CSB – et les conseils régionaux, sous la conduite de la CSA et de la CSB, avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque conseil régional.	Nombre de stations qui observent la composition de l'atmosphère.
G26	Obtenir plus d'avantages des stations existantes de réception GNSS en passant des accords de collaboration avec les propriétaires et les exploitants de ces stations en vue d'accéder à des données en temps réel, de les traiter et de les partager afin de recueillir des informations météorologiques ou ionosphériques (délai zénithal total ou vapeur d'eau intégrée, teneur totale en électrons).	Les SMN et les SMHN, à titre individuel ou par groupements multilatéraux, dirigeront cette activité et devront collaborer avec les propriétaires ou les exploitants des stations, avec les conseils régionaux (pour déterminer les besoins en matière d'échanges) et les commissions techniques (pour obtenir des directives).	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations de réception GNSS qui affichent leurs données en temps réel; nombre de stations pouvant servir à la prévision numérique du temps tout en se conformant aux critères habituels de contrôle.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G27	Organiser un échange mondial de données provenant d'une partie des stations de réception GNSS en vue d'obtenir une fréquence d'une heure environ (pour satisfaire aux conditions d'applications mondiales).	Organisations et établissements de recherche exploitant des stations de réception GNSS, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – principalement la CSA et la CSB – et d'autres organisations internationales telles qu'EUMETNET, sous la conduite de la CSB, avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations de réception GNSS dont les données sont échangées en temps réel sur le plan mondial.
G28	Optimiser l'observation de la vapeur d'eau en altitude au-dessus des terres émergées en envisageant la création en collaboration de nouvelles stations de réception GNSS et d'autres systèmes d'observation de l'humidité.	Organisations et établissements de recherche exploitant des stations de réception GNSS, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux, les commissions techniques – principalement la CSA et la CSB – et d'autres organisations internationales telles qu'EUMETNET, sous la conduite des SMN et des SMHN, avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations de réception GNSS diffusant des données en temps réel; nombre de stations pouvant être utilisées pour la prévision numérique du temps en respectant les critères de contrôle habituels.
G29	Élargir le Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface afin d'obtenir une couverture mondiale.	SMN, SMHN, établissements de recherche, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations du Réseau de référence.
G30	Veiller, dans la mesure du possible, à l'échange mondial en temps réel de variables mesurées par des stations d'observation en surface, y compris des stations climatologiques, avec une fréquence d'au moins une heure.	SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage d'observations échangées sur le plan mondial avec une fréquence d'une heure par rapport au nombre de stations qui procèdent à des observations toutes les heures.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G31	Améliorer la compatibilité des données, leur disponibilité – également à une fréquence plus élevée – et la couverture en données, notamment climatologiques, d'observation en surface grâce à la gestion de la qualité, à l'automatisation et à l'échange en temps réel de données provenant de préférence de toutes les stations opérationnelles.	SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage de stations qui distribuent en temps réel sur le SIO et le SMT des observations dont la qualité a été contrôlée par rapport au nombre de stations qui produisent des observations.
G32	Veiller à ce que les variables mesurées par des stations au sol, notamment climatologiques, soient échangées ensemble, avec accès aux métadonnées pertinentes, conformément aux normes du WIGOS et du SIO. Il faudrait porter une attention particulière à l'incertitude quant à l'altitude barométrique.	SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs de contrôle habituels.
G33	Améliorer la conception des réseaux synoptiques de base régionaux et des réseaux climatologiques de base régionaux en faisant tout pour conserver des stations importantes sur le plan climatologique.	Conduite de la CSB par le biais d'études d'impact de la prévision numérique du temps et d'études de conception des réseaux, en coordination avec les SMN, les SMHN, des programmes relevant de l'OMM et coparrainés par l'OMM, d'autres commissions techniques, les conseils régionaux et d'autres organisations pertinentes.	2015.	Conception et mise en œuvre de réseaux.
G34	Mettre en place dès que possible un échange en temps quasi réel d'observations sur la composition de l'atmosphère effectuées par des stations au sol. Suivre les recommandations de la VAG et les pratiques du WIGOS et du SIO pour lancer cette diffusion, ainsi que les pratiques standard d'évaluation de la qualité.	Organisations et établissements de recherche effectuant des observations sur la composition de l'atmosphère, en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, sous la conduite de la CSA et de la CSB, avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue; échéancier à déterminer pour chaque conseil régional.	Nombre de stations au sol observant la composition de l'atmosphère qui diffusent en temps réel des données dont elles ont contrôlé la qualité.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G35	Mettre en place dès que possible un réseau d'observation de la cryosphère de grande ampleur composé de sites de référence, appelé CryoNet.	Organisations, institutions et établissements de recherche assurant l'observation et la surveillance de la cryosphère en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, selon les besoins, sous la conduite de l'équipe chargée de CryoNet et sous la supervision du Comité consultatif et du Comité de gestion de la Veille mondiale de la cryosphère.	2014.	Nombre de sites de référence appartenant au réseau Cryonet.
G36	Procéder autant que possible à un échange en temps réel ou quasi réel de données sur la cryosphère émanant de CryoNet; adopter les pratiques de la Veille mondiale de la cryosphère, du WIGOS et du SIO pour lancer cette diffusion ainsi que les pratiques standard d'évaluation de la qualité des données et de leur archivage.	Organisations, institutions et établissements de recherche assurant l'observation et la surveillance de la cryosphère en coordination avec les SMN, les SMHN, les conseils régionaux et les commissions techniques, selon les besoins, sous la conduite de l'équipe chargée de CryoNet et sous la supervision du Comité consultatif et du Comité de gestion de la Veille mondiale de la cryosphère.	2014.	Nombre de stations CryoNet qui produisent des données dont la qualité est contrôlée.
G37	Améliorer, sur le plan mondial, l'efficacité de la détection de la foudre en élargissant la couverture des systèmes de détection longue distance et en mettant en place de nouveaux systèmes. Le comblement des lacunes dans les zones peuplées et sur l'itinéraire des aéronefs commerciaux devrait être prioritaire.	SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre à longue distance, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO, qui dirigeront l'opération de concert.	Mise en œuvre continue.	Couverture en données pour ce type d'observations.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G38	Concevoir et mettre en œuvre des techniques d'intégration de données sur la détection de la foudre émanant de divers systèmes, notamment terrestres et spatiaux, afin d'obtenir des produits composites.	SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO, qui dirigeront l'opération de concert.	Mise en œuvre continue.	Degré d'intégration des systèmes de détection de la foudre.
G39	Améliorer l'échange de données sur la détection de la foudre en temps réel en concevant et en appliquant des protocoles convenus pour l'échange de données.	SMN, SMHN, organismes exploitant des systèmes de détection de la foudre, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB et de la CIMO.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage des observations échangées sur le plan régional et mondial.
G40	Assurer, en temps réel autant que possible, l'échange d'observations et de métadonnées pertinentes, notamment en déterminant la représentativité des stations de surface servant à des applications particulières (transports routiers, aéronautique, météorologie agricole, météorologie urbaine, etc.).	Organismes exploitant des stations servant à des applications particulières, SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage d'observations émanant des stations indiquées échangées en temps réel sur le plan régional et mondial.
G41	Améliorer les observations dans des zones déterminées à l'appui d'études sur la conception et l'exploitation d'installations consacrées aux énergies renouvelables, notamment en vue de comprendre l'influence de ces installations sur les phénomènes météorologiques et climatologiques locaux liés à l'utilisation de ces énergies.	Organismes exploitant des stations consacrées aux énergies renouvelables, SMN, SMHN, conseils régionaux et commissions techniques, sous la coordination de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'observations concernant les énergies renouvelables.
G42	Conserver, à des fins climatologiques, les stations hydrologiques existantes du réseau de base du SMOC et du SMOT et faciliter l'échange mondial des données qui en émanent.	Tous les services hydrologiques qui exploitent ces stations de référence, commissions techniques (CHy et CSB) et SMOC, sous la conduite de la CSB et du SMOC.	Mise en œuvre continue.	Pourcentage des stations hydrologiques de référence qui échangent sur le plan mondial des données dont la qualité a été contrôlée.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G43	Inclure les observations de variables hydrologiques essentielles (précipitations liquides et solides, évaporation, épaisseur de la neige, équivalent en eau de la neige, épaisseur de la glace des lacs et des cours d'eau, hauteur d'eau, écoulement de l'eau, humidité des sols) dans un système intégré et cohérent d'observation, de traitement et d'échange, conformément aux normes du WIGOS.	Services hydrologiques et SMOC, sous la conduite de commissions techniques (CHy et CSB).	Mise en œuvre continue.	Pourcentage de données hydrologiques intégrées dans ce système.
G44	Poursuivre et développer les programmes actuels d'observation et de surveillance des eaux souterraines, et notamment celui de l'IGRAC.	Services hydrologiques, en collaboration avec la CHy, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le SMOT (et en particulier son réseau terrestre mondial pour les eaux souterraines), sous la conduite de la CHy et du SMOT.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations d'observation des eaux souterraines en service.
G45	Accroître le déploiement, l'étalonnage et l'exploitation de radars à double polarisation dans les régions où cela est bénéfique.	Conduite de la CSB, avec la CIMO, les conseils régionaux, les SMN et les SMHN.	Mise en œuvre continue.	Couverture en données des radars de ce type dans chaque Région.
G46	Procéder à une comparaison des logiciels des radars météorologiques en vue d'améliorer la qualité de l'évaluation quantitative des précipitations.	CIMO, en collaboration avec les SMN, les SMHN et les organismes qui exploitent des radars météorologiques.	Mise en œuvre continue.	Orientation donnée aux exploitants et aux Membres.
G47	Un effort particulier doit être fait dans les zones des pays en développement sujettes aux tempêtes et aux inondations afin de mettre en place et d'entretenir des stations radar météorologiques.	SMN, SMHN et organismes exploitant des radars météorologiques, en collaboration avec les conseils régionaux et les commissions techniques (CSB, CIMO et CHy), sous la conduite de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Nombre de stations radar météorologiques en service dans les zones indiquées.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G48	Définir les données issues de radars météorologiques à échanger sur le plan régional et mondial, proposer une fréquence d'échange de ces données et établir un cadre pour le traitement des données en question parallèlement à la conception de produits conformes aux exigences nationales, régionales et mondiales.	Sous la conduite de la CSB, CIMO et CHy en coordination avec les SMN, les SMHN et les organismes exploitant des radars météorologiques, en collaboration avec les conseils régionaux.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données radar échangées sur le plan mondial et régional.
G49	Entretenir et optimiser le réseau ASAP existant dans l'Atlantique Nord et créer des programmes semblables dans le Pacifique Nord et l'océan Indien.	SMN et SMHN, en collaboration avec des entreprises exploitant des navires commerciaux, avec les conseils régionaux, la CMOM, la CSB et la CSA, sous la conduite de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données ASAP disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).
G50	Veiller à l'emploi de techniques de pointe pour accroître la précision de l'ensemble des mesures effectuées dans des stations maritimes. Augmenter la capacité de mesure de la visibilité dans les océans.	SMN, SMHN et organismes nationaux partenaires, en collaboration avec des organisations internationales et des agences spatiales, sous la conduite de la CMOM, de la CSB et de la CIMO.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs de contrôle habituels concernant la disponibilité et la qualité des observations maritimes.
G51	Améliorer la qualité des observations de navires grâce à des rapports plus réguliers avec les centres de contrôle de la prévision numérique du temps et à des vérifications plus régulières des instruments embarqués.	Agents météorologiques de port, SMN, SMHN et autres centres de contrôle, en collaboration avec des entreprises exploitant des navires commerciaux, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps.
G52	Soutenir le DBCP dans sa mission d'entretien et de coordination de toutes les composantes du réseau mondial de plus de 1 250 bouées dérivantes et de 400 bouées ancrées qui permet de mesurer, par exemple, la température de la mer en surface, la vitesse des courants en surface, la température de l'air et la vitesse et la direction du vent.	SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, organisations internationales, organismes exploitant des bouées océaniques, CSB et CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données dont la qualité a été contrôlée qui émanent de bouées ancrées et dérivantes et qui sont disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
G53	Installer des baromètres sur toutes les bouées dérivantes nouvellement déployées.	SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Disponibilité d'observations de la pression en surface émanant de bouées dérivantes.
G54	Développer le réseau existant de bouées ancrées dans la partie tropicale de l'océan Indien pour obtenir une couverture en données semblable à celle de la partie tropicale de l'Atlantique et du Pacifique.	SMN, SMHN et services océanographiques nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Nombre de bouées ancrées disponibles dans la partie tropicale de l'océan Indien et couverture en données émanant de celles-ci (indicateurs habituels de contrôle).
G55	Élargir la couverture en données émanant de bouées mouillées dans des zones de glace de la calotte polaire septentrionale grâce à un déploiement régulier de nouvelles bouées dérivantes.	SMN, SMHN et services océanographiques et établissements polaires nationaux, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des bouées océaniques, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CSB et de la CMOM.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données émanant de bouées déployées dans des zones de glace disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle de la prévision numérique du temps).
G56	Veiller à la disponibilité sur le plan mondial de données *in situ* sur le niveau de la mer (marégraphes, tsunamètres).	SMN, SMHN et partenaires nationaux, en collaboration avec des organisations internationales et des agences spatiales, sous la conduite de la CMOM, de la CSB et de la CIMO.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données émanant de marégraphes disponibles sur le plan mondial.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
G57	Faire passer le réseau de flotteurs profilants Argo du mode recherche au mode exploitation à des fins de prévision océanique et météorologique et veiller à la production et à la diffusion en temps voulu de données sur la température et la salinité sous la surface des océans ayant une haute résolution verticale.	SMN, SMHN, services océanographiques nationaux, en collaboration avec le programme Argo, la CMOM, des organisations internationales, des organismes exploitant des flotteurs profilants, la CSB et la CIMO, sous la conduite de la CMOM et de la CSB.	Mise en œuvre continue.	Quantité de données émanant de profileurs profilants disponibles en temps réel (indicateurs habituels de contrôle).
G58	Pour les besoins de la prévision océanique et météorologique, accélérer la transmission de l'information et distribuer les données à résolution verticale élevée sur la température de l'eau sous la surface à partir de navires/XBT.	SMN, SMHN, institutions océanographiques nationales, en collaboration avec la CMOM, des organisations internationales et des entreprises exploitant des navires occasionnels, la CSB et la CIMO. La CMOM est responsable de l'activité, en collaboration avec la CSB.	Mise en œuvre continue.	Volume de données XBT en temps réel (indicateurs de suivi habituels).
G59	Dans la mesure du possible et selon qu'il convient, intégrer les mesures automatiques de la composition de l'atmosphère à partir d'aéronefs aux mesures du vent, de la température et de l'humidité, assorties du traitement et la diffusion voulus, selon les normes de la VAG et autres normes pertinentes.	Organisations qui effectuent des mesures atmosphériques depuis des plates-formes d'aéronefs, SMN, SMHN en collaboration avec des compagnies d'aviation commerciale et autres, commissions techniques de l'OMM (CSB, CIMO, CSA) et groupe d'experts AMDAR. La CSB, la CSA et le groupe d'experts AMDAR sont responsables de l'activité.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'aéronefs engagés dans la réalisation d'observations météorologiques et de mesures de la composition de l'atmosphère en temps réel.
S1	Permettre aux Membres, selon qu'il convient, de mettre pleinement à profit l'évolution des capacités d'observation par satellite grâce à des lignes directrices concernant les systèmes de réception et de diffusion de données, y compris les améliorations à apporter à l'infrastructure.	CSB responsable de l'activité, en consultation avec le CGMS et des exploitants de satellites.	Mise en œuvre continue.	Degré de réponse positive à l'enquête sur les besoins des utilisateurs de services des Membres.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
S2	Les exploitants de satellites fournissent une description complète de toutes les étapes nécessaires à la préparation de produits satellitaux, notamment les algorithmes et jeux de données utilisés, ainsi que les caractéristiques et résultats des activités de validation.	Exploitants de satellites appartenant au CGMS et au CSOT.	Mise en œuvre continue.	Nombre de produits entièrement documentés, en conformité avec la procédure du cadre de référence pour la gestion de la qualité.
S3	Les exploitants de satellites garantissent la préservation et l'archivage scientifique des données à long terme, assortis d'un retraitement régulier (en gros tous les cinq ans).	Exploitants de satellites, en coordination avec le SMOC.	Mise en œuvre continue.	Mise en place d'archives de données satellitales à long terme, assorties d'un retraitement régulier.
S4	Les Membres sont en mesure de mettre à profit l'évolution des capacités d'observation par satellite grâce à des activités adéquates d'enseignement et de formation orientées vers les applications (y compris le télé-enseignement).	CGMS par le biais de son Laboratoire virtuel (VLab), y compris les centres d'excellence, et les partenaires.	Mise en œuvre continue.	Degré de réponse positive à l'enquête sur les besoins des Membres en matière de formation.
S5	Les Régions déterminent et mettent à jour leurs besoins en matière de jeux de données et produits satellitaux.	Conseils régionaux et exploitants de satellites par le biais de leurs équipes spéciales régionales et des centres d'excellence du VLab.	Mise en œuvre continue.	Établissement d'une liste complète et actualisée de besoins régionaux.
S6	Maintenir et mettre au point en mode d'exploitation les comparaisons et les interétalonnages du GSICS entre les capteurs GEO et les capteurs LEO.	GSICS.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'instruments étalonnés conformément aux normes du GSICS.
S7	Assurer la continuité et le recouvrement des principaux capteurs satellitaires, en tenant compte du traitement en temps réel et en différé pour la cohérence des archives climatologiques, les réanalyses, la recherche, le réétalonnage ou les études de cas.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données satellitales.	Mise en œuvre continue.	Continuité et cohérence des relevés de données.
S8	Assurer et maintenir le déploiement d'au moins six satellites d'exploitation géostationnaires le long de l'équateur, séparés idéalement de 70 degrés de longitude maximum. Améliorer la couverture spatiale et temporelle au moyen de satellites GEO au-dessus du Pacifique.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données satellitales.	Mise en œuvre continue.	Qualité de la couverture mondiale assurée par les différents instruments installés à bord de satellites d'exploitation géostationnaires.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
S9	À bord de chaque satellite d'exploitation géostationnaire, installer et maintenir au moins un imageur dans le visible/infrarouge, avec 16 canaux minimum couvrant le disque complet et une résolution temporelle minimale de 15 minutes et une résolution horizontale minimale de 2 km (au point sous-satellite).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites géostationnaires dotés d'imageurs haute résolution.
S10	Pour chaque satellite géostationnaire, établir une stratégie de balayage et organiser le traitement des images (avec d'autres instruments ou sources d'information), afin de produire des vecteurs de mouvement atmosphérique à une fréquence d'au moins une heure.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement des données.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites géostationnaires qui produisent des vecteurs de mouvement atmosphérique.
S11	Tous les satellites météorologiques géostationnaires devraient être dotés de capteurs hyperspectraux dans l'infrarouge capables d'effectuer de fréquents sondages de la température et de l'humidité, ainsi que des profilages du vent à l'aide de traceurs, avec une résolution assez élevée (horizontale, verticale et temporelle).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement des données.	Mise en œuvre continue pour la planification et la préparation des missions; 2015-2025 pour la mise en service des instruments.	Nombre de satellites géostationnaires équipés de sondeurs hyperspectraux.
S12	Tous les satellites météorologiques géostationnaires devraient être dotés d'un imageur d'éclairs capable de détecter les impacts nuage-nuage et nuage-sol.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue pour la planification et la préparation des missions; 2015-2025 pour la mise en service des instruments.	Nombre de satellites géostationnaires équipés d'un imageur d'éclairs.
S13	Assurer la coordination orbitale pour toutes les missions météorologiques essentielles en orbite basse, afin d'optimiser la couverture temporelle et spatiale, tout en maintenant une certaine redondance des orbites. Les missions LEO devraient comporter au moins trois satellites d'exploitation héliosynchrones à défilement, avec des heures de passage au-dessus de l'équateur de 13 h 30, 17 h 30 et 21 h 30 (heure locale).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.	Mise en œuvre continue.	Nombre de missions satellitales LEO avec la répartition de leurs orbites.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
S14	Accroître la rapidité de transmission des données satellitales LEO, en particulier pour les missions météorologiques essentielles sur les trois plans orbitaux, en mettant en place des systèmes de communication et de traitement en mesure d'acheminer les données en moins de 30 minutes (comme c'est le cas avec le réseau RARS pour certains jeux de données).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Rapidité de transmission des données satellitales LEO, évaluée au moyen de cotes standard.
S15	Améliorer l'accès local en temps réel aux données satellitales LEO, en particulier pour les missions météorologiques essentielles sur les trois plans orbitaux, en mettant en place et maintenant des systèmes de communication et de traitement à lecture directe.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Volumes de données satellitales LEO accessibles par lecture directe.
S16	Concevoir les composantes terrestres pour les sondeurs hyperspectraux dans l'infrarouge, afin de définir et mettre en œuvre une stratégie de réduction des données qui optimise l'information accessible, compte tenu des contraintes de temps et de coût, tout en répondant aux besoins des différents groupes d'utilisateurs.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Volume et rapidité de transmission de jeux de données aux différents utilisateurs de sondeurs hyperspectraux.
S17	Combler les lacunes au niveau de la couverture prévue offerte par les sondeurs hyperfréquence en orbite du petit matin.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques et des agences spatiales.	Mise en œuvre continue.	Nombre de sondeurs hyperfréquence prévus à bord de satellites en orbite du petit matin.
S18	Se servir des imageurs de toutes les plates-formes d'exploitation en orbite polaire en vue de produire des vecteurs de mouvement atmosphérique à partir du suivi des nuages (ou de la vapeur d'eau).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Volume et rapidité de transmission des différents jeux de données obtenus en mode d'exploitation sur les calottes polaires.
S19	Prévoir un canal consacré à la vapeur d'eau (p. ex. 6,7 µm) sur les imageurs de tous les satellites météorologiques à défilement essentiels, en vue de faciliter la dérivation des vents polaires à partir des mouvements de la vapeur d'eau.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites météorologiques à défilement essentiels dotés d'un imageur pouvant exploiter le canal de la vapeur d'eau.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
S20	Mettre à disposition les imageurs hyperfréquence voulus utilisables sur tous les canaux nécessaires pour suivre la température de la mer en surface.	CGMS, en collaboration avec des exploitants de satellites.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites LEO dotés d'un capteur hyper-fréquence de température de la mer en surface.
S21	Mettre en service et maintenir une constellation de récepteurs GNSS de radio-occultation placés à bord de plates-formes à différentes orbites, afin de produire au moins 10 000 occultations par jour (ordre de grandeur à affiner lors de l'activité suivante). Organiser la transmission des données en temps réel aux centres de traitement.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'occultations GNSS par jour traitées en temps quasi réel.
S22	Réaliser une Expérience de simulation des systèmes d'observation (OSSE), en vue d'évaluer l'impact de différents nombres d'occultations par jour, et d'estimer ainsi le nombre optimal d'occultations quotidiennes requises.	Centres de PNT, en coordination avec la CSB (responsable de l'activité) et la CSA.	Avant la fin de 2013.	Nombre d'expériences OSSE menées.
S23	Mettre en service une constellation d'altimètres comportant une mission de référence sur orbite inclinée non héliosynchrone haute précision et deux instruments sur orbites héliosynchrones bien séparées.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites qui fournissent des données altimétriques en temps réel, avec leur géométrie orbitale.
S24	Mettre et maintenir en service au moins un imageur à double angle de visée dans l'infrarouge à bord d'un satellite à défilement, afin de fournir des mesures de la température de la mer en surface pour les applications de la surveillance du climat.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Disponibilité opérationnelle d'imageurs à double angle de visée.
S25	Mettre en service au moins une mission de radar de détection des précipitations sur une orbite inclinée, ainsi qu'une mission d'exploitation pour assurer le suivi.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	2014 (mission initiale) et mise en œuvre continue (suivi).	Mise en œuvre d'une mission.
S26	À l'appui du programme GPM, mettre en œuvre au moins une mission passive hyperfréquence sur une orbite à faible inclinaison.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Mise en œuvre d'une mission satellitale passive hyperfréquence sur une orbite à faible inclinaison.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
S27	Organiser la fourniture de données GPM en temps réel au service de la prévision immédiate et de l'hydrologie opérationnelle.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Mesure dans laquelle les besoins relatifs à la prévision immédiate et à l'hydrologie opérationnelle sont satisfaits.
S28	Assurer la continuité des mesures du bilan radiatif de la Terre à l'échelle mondiale en maintenant en service des radiomètres à large bande et des capteurs de l'éclairement énergétique total du Soleil à bord d'au moins un satellite LEO à défilement.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Nombre de satellites à défilement contribuant à la mission de mesure du bilan radiatif de la Terre.
S29	Pour les applications de l'analyse de la chimie de l'atmosphère, y compris la surveillance de l'ozone, les espèces réactives intéressant la qualité de l'air et la pollution atmosphérique, et la surveillance des gaz à effet de serre, assurer la mise en service continue de sondeurs dans l'ultraviolet/le visible/le proche infrarouge, notamment des sondeurs à haute résolution spectrale dans l'ultraviolet/le visible à bord d'un satellite GEO, ainsi qu'au moins un sondeur dans l'ultraviolet/le visible sur trois orbites polaires bien séparées. Garantir par ailleurs la continuité des capacités en matière de sondage du limbe.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales et des centres de traitement de données.	Mise en œuvre continue.	Nombre de sondeurs GEO et LEO dans l'ultraviolet/le visible/l'infrarouge contribuant à l'analyse de la chimie atmosphérique.
S30	Se fonder sur l'expérience acquise lors de missions de démonstration (comme ADM-AEOLUS) en vue de planifier et concevoir un système d'observation d'exploitation fondé sur les mesures du vent Doppler (assurant une couverture mondiale des profils du vent).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, l'ESA et d'autres agences spatiales, ainsi que des centres de traitement de données et de PNT.	Dès que possible après le recueil des données issues des missions de démonstration.	Nombre et qualité des profils du vent fournis par les lidars Doppler (depuis l'espace) accessibles par les utilisateurs.
S31	Transmettre les données lidar d'observation des nuages/aérosols produites par des missions satellitales à des centres de traitement de données et aux utilisateurs. Se servir de cette expérience pour arrêter une éventuelle mission d'observation des nuages/aérosols (intégrée ou non dans une mission lidar Doppler de mesure du vent).	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des utilisateurs de prévisions et de données concernant la chimie de l'atmosphère.	Mise en œuvre continue, avec efforts en phase avec la mission EARTH-CARE.	Volume de données produites par les lidars d'observation des nuages et des aérosols depuis l'espace et employées pour des applications opérationnelles.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
S32	Étudier les avantages procurés par les missions de démonstration satellitales comme SMOS (missions fondées sur des radiomètres hyperfréquence à basse fréquence) pour les modèles atmosphériques, hydrologiques et océaniques, dans un contexte quasi opérationnel, et décider s'il convient de concevoir une mission d'exploitation de ce type.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, la CMOM, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres de modélisation météorologique, hydrologique et océanique.	Dès que possible pour les études d'impact, à partir de 2013 pour arrêter les nouvelles missions.	Améliorations apportées par le recours à ces données hyperfréquence dans différents modèles.
S33	Planifier et concevoir une mission de démonstration avec des instruments hyperfréquence à bord d'un satellite géostationnaire, dans le but d'améliorer sensiblement l'observation en temps réel des nuages et des précipitations.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres de modélisation météorologique et hydrologique.	Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.	Réussite de la mise en service d'un instrument hyper-fréquence à bord d'un satellite GEO, puis améliorations apportées à la prévision météorologique et hydrologi-que par les données fournies.
S34	Planifier et concevoir une mission de démonstration comportant des instruments dans le visible/proche infrarouge à haute résolution à bord d'un satellite géostationnaire, dans le but d'améliorer sensiblement l'observation de la couleur des océans, de la végétation, des nuages et des aérosols grâce au recours à des capteurs multibandes à bande étroite.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres météorologiques, océanographiques et environnementaux.	Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.	Réussite de ce type d'instrument à bord d'un satellite GEO, puis améliorations apportées aux sciences de la météorologie, de l'océanographie et de l'environnement par les données fournies.
S35	Planifier et concevoir une mission de démonstration comportant des instruments dans le visible/l'infrarouge à bord d'un satellite à orbite très elliptique et à forte inclinaison au-dessus de l'équateur, en vue de cibler une zone polaire. L'objectif visé est d'obtenir les mêmes observations environnementales d'une qualité semblable à celle offerte par les satellites GEO.	CGMS responsable de l'activité, en collaboration avec des commissions techniques, des agences spatiales, des centres de traitement de données et des centres météorologiques et environnementaux.	Dès que possible, en tenant compte de la maturité de la technologie.	Réussite d'un instrument dans le visible/l'infrarouge à bord d'un satellite HEO, puis améliorations apportées aux sciences de la météorologie et de l'environnement par les données fournies.

N°	***Activité***	***Agents d'exécution***	***Échéance***	***Indicateur(s) de résultats***
W1	Élaborer et mettre en œuvre un plan coordonné visant à assurer la continuité des mesures solaires, notamment les mesures du vent solaire, ainsi que des observations du champ magnétique interplanétaire et de l'héliosphère au moyen d'images, y compris les mesures à différents emplacements, comme le point de Lagrange L1, la ligne Soleil-Terre en amont du point L1, le point de Lagrange L5, et élaborer et mettre en place le réseau mondial requis d'antennes terrestres pour la réception et le traitement des données.	ICTSW, CGMS et agences spatiales.	Fin 2014.	Mise en place de plans coordonnés de continuité jusqu'en 2030.
W2	Coordonner et normaliser les données actuelles d'observation solaire depuis le sol et les étendre au besoin pour assurer la redondance, et mettre en place un portail de données commun ou un observatoire virtuel au sein du SIO.	ICTSW et tous les Membres qui effectuent des observations solaires depuis le sol.	Mise en œuvre continue.	Établissement d'un modèle de données pour les observations solaires depuis le sol.
W3	Accroître la résolution spatiale des observations ionosphériques GNSS à partir du sol (teneur totale en électrons (TEC) et scintillation), soit en déployant des récepteurs supplémentaires dans les régions mal couvertes (p.ex. Afrique), de manière à rendre accessibles les données recueillies par les récepteurs existants, soit en ayant recours à différentes techniques de réception de données GNSS, comme les récepteurs à bord d'aéronefs, afin de réduire le manque de couverture au-dessus des océans.	ICTSW et tous les Membres qui exploitent ou planifient des réseaux GNSS terrestres.	Mise en œuvre continue.	Nombre de récepteurs GNSS terrestres en mesure de transmettre des données en temps réel.
W4	Augmenter la rapidité de transmission des mesures GNSS en provenance de satellites LEO, afin d'obtenir de l'information en temps quasi réel au sujet de la distribution tridimensionnelle de la densité électronique du système ionosphère/plasmasphère (p.ex. par l'application d'un concept RARS ou l'utilisation d'un autre réseau de stations satellitales au sol aux fins de transmission rapide).	ICTSW, CGMS, agences spatiales concernées et Membres de l'OMM qui appuient des stations terrestres.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'occultations par jour avec une rapidité de transmission pouvant satisfaire les besoins des utilisateurs.

N°	Activité	Agents d'exécution	Échéance	Indicateur(s) de résultats
W5	Favoriser le partage des données GNSS terrestres et de l'information de radio-occultation GNSS entre les secteurs de la météorologie et de la météorologie de l'espace, et faciliter l'accès à ces données en temps quasi réel par l'intermédiaire du SIO.	ICTSW, IROWG et bureau de projet OMM/WIGOS.	Mise en œuvre continue.	Accord concernant le partage des données.
W6	Coordonner l'utilisation des observations effectuées à l'aide d'altimètres radars à double fréquence par le secteur de la météorologie de l'espace, en vue d'améliorer ou de valider les modèles de l'ionosphère ou d'assurer la surveillance TEC au-dessus des océans.	ICTSW, Programme spatial de l'OMM et exploitants de satellites altimétriques.	Mise en œuvre continue.	Nombre d'altimètres à bord de satellites qui fournissent des données concernant la météorologie de l'espace.
W7	Accroître la disponibilité des données magnétométriques terrestres à une haute vitesse de transmission. On peut y parvenir en: i) déployant des magnétomètres dans des régions peu couvertes; ii) diffusant les données provenant des magnétomètres existants dans le SIO; et iii) concluant un accord avec les fournisseurs de données pour l'utilisation de ces dernières dans les produits de météorologie de l'espace.	ICTSW et observatoires magnétométriques.	Mise en œuvre continue.	Nombre de sources de données magnétométriques accessibles en mesure de satisfaire les besoins des utilisateurs en matière de rapidité de transmission.
W8	Établir un plan pour maintenir et améliorer les observations du plasma et des particules haute énergie pour les besoins de la météorologie de l'espace, selon les priorités ci-après: 1) maintenir la continuité à long terme et, si possible, améliorer la résolution spatiale des mesures à toutes les altitudes sur orbite LEO et GEO; 2) consolider le partage des mesures existantes et prévues du plasma et des particules haute énergie; 3) mettre en service des capteurs de particules haute énergie à bord de satellites HEO; 4) mener des recherches en vue d'intégrer les données relatives au plasma et aux particules haute énergie dans des modèles numériques, afin de fournir des estimations des flux à tous les emplacements où nos satellites sont en orbite.	ICTSW, CGMS et agences spatiales.	Fin 2014.	Établissement d'un plan pour les observations du plasma et des particules haute énergie pour les besoins de la météorologie de l'espace.

ANNEXE III – ACRONYMES

3D	Tridimensionnel
AATSR	Radiomètre de pointe à balayage le long de la trace
ADM-Aeolus	Mission d'étude de la dynamique de l'atmosphère
AIRS	Spectromètre atmosphérique infrarouge
ALADIN	Instrument Laser à effet Doppler pour l'étude de l'atmosphère
ALOS	Satellite d'observation de la Terre de pointe «Daichi»
Altika	Altimètre océanographique haute précision à bord du satellite SARAL
AMDAR	Programme de retransmission des données météorologiques d'aéronefs
AMMA	Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine
AMSU	Sondeur amélioré à hyperfréquences
AMV	Vecteur de mouvement atmosphérique
AQUA	Mission satellitale Aqua – http://aqua.nasa.gov/
Argo	Réseau pour l'océanographie géostrophique en temps réel
ASAP	Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires
ASAR	Radar à synthèse d'ouverture de pointe
ASCAT	Diffusiomètre perfectionné pour le vent du satellite Metop
ATLID	Lidar atmosphérique
ATOVS	Sondeur vertical opérationnel perfectionné de TIROS
ATSR	Radiomètre à balayage le long de la trace
BSRN	Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface
BUFR	FM 94 BUFR, code employé sur le SMT – Forme universelle de représentation binaire des données météorologiques
CALIOP	Lidar d'observation des nuages et des aérosols à polarisation orthogonale
CALIPSO	Mission satellitale exploratoire d'observation des nuages et des aérosols à l'aide d'un Lidar et d'un instrument dans l'infrarouge
CCD	Dispositif à charge couplée
CCl	Commission de climatologie (OMM)
CEOS	Comité sur les satellites d'observation de la Terre
CGMS	Groupe de coordination pour les satellites météorologiques
CHAMP	CHallenging Minisatellite Payload
CHRIS	Spectromètre imageur compact de haute résolution
CHy	Commission d'hydrologie (OMM)
CIMO	Commission des instruments et des méthodes d'observation (OMM)
CIUS	Conseil international pour la science
CLARREO	Climate Absolute Radiance and Refractivity Observatory
CLOUDSAT	Mission d'observation des nuages de la NASA à l'aide d'un satellite d'observation de la Terre
CMOM	Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime
CMSC	Cadre mondial pour les services climatologiques
CNES	Centre national d'études spatiales (France)
COCTS	Scanner chinois de la couleur et de la température de l'océan
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)

COMS	Satellite de télécommunication et d'observation océanographique et météorologique (République de Corée)
Concordiasi	Projet international mené dans le cadre du programme THORPEX-PI visant à procurer des données de validation en vue d'améliorer l'utilisation des données provenant de satellites à défilement au-dessus de l'Antarctique
COSMIC	Système d'observation par une constellation de satellites pour l'étude du temps, du climat et de l'ionosphère
CPR	Radar de détection des nuages et des précipitations
CR	Conseil régional (OMM)
CREX	FM 95 CREX, code employé sur le SMT – Code à caractères pour la représentation et l'échange des données
CRYOSAT	Mission d'observation de la glace de l'ESA
CSA	Commission des sciences de l'atmosphère (OMM)
CSB	Commission des systèmes de base (OMM)
CT	Commissions techniques (OMM)
DMSP	Programme de satellites météorologiques de défense (des États-Unis d'Amérique)
EARS	Service de retransmission des données ATOVS assuré par EUMETSAT
EARTH-CARE	Mission exploratoire d'observation de la Terre, des nuages, des aérosols et du rayonnement
E-ASAP	Composante EUMETNET du programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires
EC	Conseil exécutif (OMM)
EGOS-IP	Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation
ENVISAT	Mission de satellite d'étude de l'environnement de l'ESA
EOS	Système d'observation de la Terre de la NASA
EPS-SG	Satellite d'observation du système polaire – Deuxième génération d'EUMETSAT
ERBS	Satellite de mesure du bilan radiatif de la Terre
ERS	Satellite d'observation des ressources terrestres (ESA)
ESA	Agence spatiale européenne
ET-EGOS	Équipe d'experts pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation
EUCOS	Système d'observation composite d'EUMETNET
EUMETNET	Réseau des Services météorologiques européens
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAPAR	Fraction de rayonnement photosynthétiquement actif absorbé
FY-4	Satellite météorologique FengYun 4 (Chine)
GASO	Groupe d'action sectoriel ouvert
GASO-SOI	Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés
GCMP	Principes du SMOC pour la surveillance du climat
GCOS-IP	Plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat
GEO	Groupe sur l'observation de la Terre
GEO	Satellite géosynchrone
GEOS	Satellite géostationnaire d'exploitation pour l'étude de l'environnement (États-Unis d'Amérique)
GEOSAT	Satellite de géodésie
GEOSS	Système mondial des systèmes d'observation de la Terre
GES	Gaz à effet de serre

GLOSS	Système mondial d'observation du niveau de la mer
GMES	Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GOCE	Mission d'étude du champ gravitationnel et des paramètres permanents de la circulation océanique
GOCI	Imageur géostationnaire de la couleur de l'océan
GOME	Expérience de surveillance de l'ozone à l'échelle du globe
GOMOS	Surveillance mondiale de l'ozone par occultation d'étoiles
GOMS	Satellite météorologique d'exploitation géostationnaire (Fédération de Russie)
GOOS	Système mondial d'observation de l'océan OMM/COI/PNUE/CIUS
GOSAT	Satellite d'observation des gaz à effet de serre
GPM	Mesure des précipitations à l'échelle du globe
GRACE	Expérience relative au champ de gravité terrestre et au climat
GRAS	Récepteur GNSS pour les sondages atmosphériques à bord du satellite Metop
GRDC	Centre mondial de données sur l'écoulement
GRUAN	Réseau aérologique de référence du SMOC
GSICS	Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires
GSM	Système mondial pour la communication mobile
GSN	Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC
GTN	Réseau terrestre mondial
GTN-G	Réseau terrestre mondial pour les glaciers
GTN-GW	Réseau terrestre mondial pour les eaux souterraines
GTN-H	Réseau terrestre mondial – Hydrologie
GTN-P	Réseau terrestre mondial pour le pergélisol
GUAN	Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC
HEO	Satellite à orbite très elliptique
HF	Haute fréquence
HY-2A	Mission de satellite d'observation de l'océan HaiYang 2A (Chine)
IAGOS	Aéronefs en service pour le système mondial d'observation
IASI	Interféromètre atmosphérique de sondage dans l'infrarouge
ICTSW	Équipe de coordination inter-programmes pour la météorologie de l'espace
IGRAC	Centre international d'évaluation des ressources en eau souterraine
IROWG	Groupe de travail international pour la radio-occultation
IRS	Sondeur dans l'infrarouge
ISRO	Agence indienne de recherche spatiale
ISS	Station spatiale internationale
IWV	Vapeur d'eau intégrée
JASON	Mission sur la topographie de la surface de l'océan (États-Unis d'Amérique/France)
JAXA	Agence japonaise d'exploration aérospatiale
LAI	Indice de surface foliaire
LAM	Modèle à domaine limité
LANDSAT	Mission satellitaire d'observation de la Terre (NASA/USGS)
LEO	Satellite en orbite basse
MERIS	Spectromètre d'imagerie à résolution moyenne
METEOSAT	Série de satellites météorologiques géostationnaires de l'EUMETSAT

Metop	Satellite météorologique d'exploitation à défilement EUMETSAT
MODIS	Spectroradiomètre imageur à moyenne résolution (à bord des satellites AQUA et TERRA)
MSU	Sondeur à hyperfréquences
MTG	Meteosat troisième génération
MTM	Mission Megha-Tropiques CNES/ISRO pour l'observation du cycle de l'eau et du bilan énergétique dans les régions tropicales
NASA	Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace
NPOESS	Système national de satellites sur orbite polaire pour l'étude de l'environnement (États-Unis d'Amérique)
OceanSites	Projet interdisciplinaire pour la mise en place d'un système pérenne d'observation eulérienne de l'océan
OCS	Scanner de la couleur de l'océan à bord du satellite russe Meteor
OLCI	Imageur de la couleur de l'océan et des terres
OMM	Organisation météorologique mondiale
OMPS	Ozone Mapping and Profiler Suite
OPERA	Programme opérationnel d'échange d'informations obtenues par radar météorologique
OSE	Expériences sur les systèmes d'observation
OSSE	Expérience de simulation des systèmes d'observation
PALSAR	Radar à synthèse d'ouverture à bande L et à déploiement de phase
PCV	Programme de coopération volontaire (OMM)
PEID	Petits États insulaires en développement
PILOT	FM-32 PILOT, code employé sur le SMT – Message d'observation de vent en altitude provenant d'une station terrestre
PMA	Pays les moins avancés
PMO	Agent météorologique de port
PMRC	Programme mondial de recherche sur le climat
PNT	Prévision numérique du temps
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PROBA	Projet d'autonomie de bord
PUMA	Préparation à l'Utilisation de MSG en Afrique
QA	Assurance qualité
QM	Gestion de la qualité
QMF	Cadre de référence pour la gestion de la qualité
QMS	Systèmes de gestion de la qualité
QuickSCAT	Diffusiomètre rapide (NASA)
RCBR	Réseau climatologique de base régional
R-D	Recherche-développement
RRR	Étude continue des besoins
RSBR	Réseau synoptique de base régional
SAR	Radar à synthèse d'ouverture
SARAL	Mission de surveillance de l'environnement (Inde/France)
SBUV	Détecteur de rayonnements solaires rétrodiffusés
SCARAB	Instrument de surveillance du bilan radiatif de la Terre
SCIAMACHY	Spectromètre d'absorption imageur à balayage pour la cartographie de l'atmosphère

Sentinel-3	Mission satellitaire multi-instrument de l'ESA contribuant à la surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité (GMES)
SIO	Système d'information de l'OMM
SIRAL	Altimètre radar interférométrique à synthèse d'ouverture
SLSTR	Radiomètre de mesure de la température de la mer et des terres en surface
SMA	Station météorologique automatique
SMHN	Services météorologiques et hydrologiques nationaux
SMN	Services météorologiques nationaux
SMO	Système mondial d'observation de l'OMM
SMOC	Système mondial d'observation du climat
SMOS	Humidité des sols et salinité des océans
SMOT	Système mondial d'observation terrestre
SMT	Système mondial de télécommunications (OMM)
SoG	Déclaration d'orientation
SOS	Systèmes d'observation du SMISO
SPOT	Satellite pour l'observation de la Terre
SSH	Hauteur de surface de la mer
SSM-I	Imageur en hyperfréquence spécialisé
SSS	Salinité de surface de la mer
SST	Température de surface de la mer
SYNOP	FM-12 SYNOP, code employé sur le SMT – Message d'observation provenant d'une station terrestre fixe
TAMDAR	Système aéroporté de transmission de données météorologiques troposphériques
TEC	Teneur totale en électrons
TEMP	FM-35 TEMP, code employé sur le SMT – Message d'observation en altitude de pression, température, humidité et vent provenant d'une station terrestre fixe
TERRA	Mission satellitaire – http://terra.nasa.gov/
THORPEX	Expérience concernant la recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité
TOMS	Spectromètre imageur d'ozone total
TOPC	Groupe d'experts des observations terrestres pour l'étude du climat
TRMM	Mission pour la mesure des pluies tropicales
UAV	Aéronefs téléguidés
UIT	Union internationale des télécommunications
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USGS	Service géologique des États-Unis d'Amérique
UTC	Temps universel coordonné
UV	Ultraviolet
VAG	Programme de la Veille de l'atmosphère globale
VMM	Veille météorologique mondiale (OMM)
VOS	Navire d'observation bénévole
VSRF	Prévision à très courte échéance
WHYCOS	Système mondial d'observation du cycle hydrologique
WIGOS	Système mondial intégré d'observation de l'OMM
XBT	Bathythermographe non récupérable
ZTD	Délai zénithal total

Recommandation 7 (CSB-15)

FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES NÉCESSAIRES AUX ACTIVITÉS MÉTÉOROLOGIQUES ET AUX ACTIVITÉS ENVIRONMENTALES CONNEXES

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La résolution 4 (Cg-XV) – Fréquences radioélectriques pour les activités météorologiques et environnementales connexes,

2) La résolution 11 (EC-64) – Fréquences radioélectriques pour les activités météorologiques et environnementales connexes,

Considérant:

1) Que la coordination des fréquences radioélectriques est une fonction transsectorielle essentielle de tous les systèmes d'observation de l'OMM,

2) Que la Conférence mondiale des radiocommunications 2015 de l'Union internationale des télécommunications (UIT) abordera de nombreuses questions qui, d'une part offrent la possibilité de perfectionner les systèmes météorologiques et d'autre part, pourraient avoir une incidence sur la viabilité à long terme des systèmes d'observation essentiels sur lesquels se fondent les activités de base des Membres de l'OMM et les nouvelles initiatives comme celle du Cadre mondial pour les services climatologiques,

3) Que le succès significatif de la Conférence mondiale des radiocommunications 2012 est dû à la participation active des représentants de Membres de toutes les Régions et des organisations internationales concernées ainsi qu'aux activités de préparation menées bien à l'avance,

Recommande:

1) Que tous les programmes et commissions techniques de l'OMM soient au fait de l'importance de la coordination des fréquences radioélectriques et participent aux activités du Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques ainsi qu'à des processus mondiaux, régionaux et nationaux de gestion du spectre;

2) Que tous les Membres aient connaissance de la coordination des fréquences radioélectriques et facilitent la participation des experts concernés aux activités du Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques ainsi qu'aux processus mondiaux, régionaux et nationaux de gestion du spectre;

3) Que les Membres fassent leur possible pour que des experts en matière de systèmes d'observation météorologique fassent partie des délégations nationales aux réunions régionales et mondiales du secteur des radiocommunications de l'UIT, notamment celles relatives aux conférences mondiales des radiocommunications;

Prie le Secrétaire général de continuer de considérer le soutien aux activités de coordination des fréquences radioélectriques comme hautement prioritaire, en particulier la sensibilisation des Membres et organisations partenaires au rôle important de la Commission des sytèmes de base dans ce domaine, et d'encourager les Membres à contribuer à cette activité.

Recommandation 8 (CSB-15)

MODIFICATIONS À APPORTER AU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1060)

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015,

2) La résolution 4 (Cg-XVI) – Rapport de la session extraordinaire (2010) de la Commission des systèmes de base sur les parties du Règlement technique ayant trait au Système mondial de télécommunications, à la gestion des données et au Système d'information de l'OMM,

3) La résolution 51 (Cg-XVI) – Désignation des centres du Système d'information de l'OMM,

4) La résolution 12 (EC-64) – Désignation des centres du Système d'information de l'OMM,

5) Le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060),

Notant en outre que certaines Régions travaillaient toujours à l'association de centres nationaux et de centres mondiaux du système d'information (CMSI),

Considérant les recommandations de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes et services d'information, qui tiennent compte de l'expérience de l'entrée en exploitation du Système d'information de l'OMM,

Recommande que le *Manuel du Système d'information de l'OMM* soit modifié selon les annexes 1 à 3 de la présente recommandation, avec entrée en vigueur le 1er juillet 2013;

Prie les CMSI et les centres nationaux, en consultation avec les conseils régionaux, de passer en revue la liste des principaux CMSI figurant à l'appendice B du Manuel et prie les CMSI de confirmer par écrit au Secrétariat leur engagement à soutenir les centres qui leur sont associés;

Prie le Secrétaire général d'apporter au Manuel les modifications indiquées dans les annexes 1 à 3 de la présente recommandation;

Autorise le Secrétaire général:

1) À mettre à jour l'appendice B du Manuel pour y ajouter des notifications écrites des CMSI et des conseils régionaux;

2) À apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* toute modification d'ordre purement rédactionnel qui s'imposerait.

Annexe 1 de la recommandation 8 (CSB-15)

MODIFICATIONS À APPORTER AU TEXTE PRINCIPAL DU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1060)

Les modifications recommandées à apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* sont décrites dans le rapport de la cinquième session de l'Équipe d'experts pour les centres du Système d'information de l'OMM et sont accessibles en ligne à: http://www.wmo.int/pages/prog/www/ISS/Meetings/ET-WISC_Melbourne2012/FReport-ET-WISC2012.doc

1) Insérer la nouvelle «note» à la suite du paragraphe 2.3.4.1 comme suit:

Note: un CMSI associé est défini par un accord bilatéral entre un centre et un CMSI, en vue de télécharger des données vers l'aval et vers l'amont. Un centre peut être associé à plusieurs CMSI, mais doit choisir un CMSI principal pour le téléchargement vers l'aval et la gestion des métadonnées.

2) Mettre à jour le paragraphe 3.5.3.1 pour préciser que l'information devant faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale doit être conservée dans tous les CMSI.

3.5.3.1 Le CMSI reçoit depuis sa zone de responsabilité l'information devant faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale et partage cette information avec les autres CMSI de manière à ce que tous les centres mondiaux du système d'information disposent d'une information commune, accessible pour les échanges à l'échelle mondiale. Voir aussi 3.5.5 (Conserver pendant 24 heures l'information à échanger) et 3.5.8 (Coordonner les télécommunications dans sa zone de responsabilité)

3) Insérer le texte dans le paragraphe 3.5.5.1 afin de préciser que le maintien des données pendant 24 heures sert aux services d'abonnement, y compris ceux du Système mondial de télécommunications (SMT).

3.5.5.1 Chaque CMSI doit conserver pendant 24 heures l'information destinée aux échanges à l'échelle mondiale, en soutien aux services d'abonnement, y compris, mais sans s'y limiter, ceux du SMT, et afin de mettre l'information à la disposition des utilisateurs via les mécanismes de l'OMM de demande/réponse (système à flux tiré). L'information réservée aux échanges régionaux ou diffusée sur le réseau de zone pour la transmission de données météorologiques (RZTDM) peut n'être conservée que dans les CMSI correspondant à la région ou au RZTDM pour lesquels l'information est nécessaire. Cette exigence recoupe celle du service de recherche, de consultation et d'extraction de données (RCE) du SIO (voir le paragraphe 3.5.6).

4) Effectuer les ajouts et les modifications rédactionnelles suivantes (en rouge) au paragraphe 3.5.6.1

3.5.6.1 Le CMSI contribue à la fonction RCE en tenant à jour et en mettant à disposition un catalogue complet d'informations pour tous les programmes de l'OMM auxquels s'applique le SIO, notamment, sans s'y limiter, l'information devant faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale. Pour ce faire, il doit disposer des capacités suivantes, aussi bien en mode interactif qu'en mode de traitement par lots: télécharger; modifier et supprimer des métadonnées; permettre la recherche de métadonnées par les utilisateurs; garantir aux utilisateurs l'accès aux métadonnées; synchroniser le catalogue complet de métadonnées du SIO avec les autres CMSI.

5) Effectuer les ajouts et les modifications rédactionnelles suivantes (en rouge) aux paragraphes 3.5.7 et 3.5.8

3.5.7 Garantir sa connectivité aux réseaux de données

Le CMSI veille à maintenir une connexion permanente aux réseaux de communication publics et spécialisés, sur une largeur de bande suffisante pour faire face à ses responsabilités mondiales et régionales, et à celles relatives au RZTDM. Il est recommandé au CMSI de garantir le niveau approprié de disponibilité et de capacité pour tous les moyens de télécommunications qu'il utilise

dans le cadre du fonctionnement du SIO, notamment, s'il y a lieu, pour les besoins de l'acheminement et de la sauvegarde. Il est recommandé au CMSI de passer, avec les fournisseurs d'accès aux réseaux de communication et du matériel associé, les accords qui s'imposent pour obtenir le niveau de service voulu.

3.5.8 Coordonner les télécommunications dans sa zone de responsabilité
Le CMSI s'emploie, en coordination avec les centres situés dans sa zone de responsabilité, à maintenir une infrastructure de télécommunications qui réponde aux exigences du SIO en matière d'échange d'informations dans cette zone. En application d'accords particuliers de portée mondiale et/ou régionale, le CMSI peut être amené aussi à assurer l'échange, avec d'autres ~~zones~~ RZTDM, d'informations agréées du SIO pour lesquelles le facteur temps et le facteur exploitation sont déterminants. La mise en place de l'infrastructure de télécommunications repose sur différents services et différentes technologies (exemple: Internet, transmission de données par satellite, réseaux de données spécialisés), pour répondre aux exigences en matière de capacité et de fiabilité.

6) Scinder le paragraphe 3.5.9 comme suit; déplacer le texte (en bleu), supprimer ou ajouter le texte (en rouge) comme suit.

3.5.9 Prendre les dispositions voulues pour assurer la restauration des services

3.5.9.1 Le CMSI met en place les procédures et les dispositions adéquates permettant la sauvegarde et/ou la restauration rapides de ses services essentiels en cas de panne. ~~Le CMSI prend les dispositions voulues pour que ses fonctions essentielles soient remplies par un autre CMSI en cas de panne du système.~~ Il est recommandé au CMSI de prendre les dispositions voulues pour que la sauvegarde du système soit réalisée en cas de panne totale (exemple: recours à un centre hors site de restauration en cas de catastrophe) et pour qu'une sauvegarde partielle soit assurée dans les cas de pannes n'affectant que certaines fonctions qui lui incombent de remplir au titre du SIO.

3.5.9.2 Le CMSI prend les dispositions voulues avec au moins un CMSI qui peut au minimum assurer la collecte et la diffusion d'information à partir du RZTDM, en cas de panne du système.

Annexe 2 de la recommandation 8 (CSB-15)

AJOUT DE LA PARTIE V AU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1060)

Ajouter la Partie V suivante au Manuel du Système d'information de l'OMM

PARTIE V – MÉTADONNÉES DE DÉCOUVERTE DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM

5.1 Toutes les informations à échanger par le biais du Système d'information de l'OMM doivent être accompagnées d'un relevé de métadonnées de recherche du SIO.

5.2 Les relevés des métadonnées de recherche du SIO doivent être fournis par le gardien des données au CMSI principal pour le centre auquel est affecté le gardien des données. Aucun changement ne doit être apporté au relevé des métadonnées de recherche du SIO sans l'autorisation expresse du gardien des données, sauf dans le cas où le CMSI principal du gardien des données peut modifier ou supprimer le relevé des métadonnées de recherche du système d'information s'il juge qu'il entrave le bon fonctionnement du Système d'information de l'OMM, auquel cas un changement urgent doit être apporté et le gardien des données est alors tenu de fournir un relevé dûment corrigé des métadonnées de recherche.

5.3 Les relevés de métadonnées de recherche du SIO doivent être conformes à la norme ISO 19115 et au minimum contenir les informations jugées obligatoires dans le profil de base OMM pour les métadonnées de cette norme telles que définies à l'appendice C du présent Manuel.

5.4 La Commission des systèmes de base doit maintenir et développer le profil de base OMM pour les métadonnées. Les changements apportés au profil de base OMM pour les métadonnées doivent être régis par les procédures définies à l'appendice C du présent Manuel.

Ajouter l'appendice C suivant au Manuel du Système d'information de l'OMM

APPENDICE C: PROFIL DE BASE OMM DES MÉTADONNÉES DE LA NORME ISO 19115 SUR LES MÉTADONNÉES

C.1 Mise en œuvre du profil de base OMM pour les métadonnées

C.1.1 Le profil de base OMM pour les métadonnées de la norme ISO 19115 sur les métadonnées impose des contraintes au contenu d'un relevé de métadonnées de recherche qui viennent s'ajouter à celles de la norme ISO. Les auteurs des relevés de métadonnées de recherche du SIO doivent respecter ces contraintes.

C.1.2 Les spécifications de ce Manuel doivent avoir la préséance sur les spécifications de la norme ISO 19115.k

C.1.3 Le Secrétariat doit publier des textes d'orientation pour aider les auteurs des métadonnées de recherche du SIO à assurer l'uniformité entre les relevés de métadonnées.

C.1.4 Les relevés de métadonnées de recherche du SIO doivent être fournis aux CMSI conformément aux normes ISO 19136 et ISO 19139 exprimées en langage de balisage géographique (GML).

C.2 Procédures à suivre pour modifier le profil de base OMM pour les métadonnées

C.2.1 Procédures générales de validation et de mise en œuvre

C.2.1.1 Projets d'amendements

Les amendements au profil de base OMM pour les métadonnées doivent être proposés par écrit au Secrétariat de l'OMM. Chaque proposition doit préciser les besoins, objectifs et exigences et désigner un coordonnateur responsable des questions d'ordre technique.

C.2.1.2 Rédaction de la recommandation

L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées[1], avec l'appui du Secrétariat, valide les besoins exprimés (à moins que l'amendement proposé ne découle d'une modification du Règlement technique de l'OMM) et formule un projet de recommandation pour y répondre comme il se doit.

C.2.1.3 Date d'entrée en vigueur

L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées fixe la date d'entrée en vigueur, de sorte que les Membres de l'OMM disposent d'un délai suffisant pour mettre ces amendements en application; le cas échéant, elle énonce les raisons pour lesquelles le délai proposé est inférieur à six mois suivant la date de notification, sauf dans le cas de la procédure accélérée.

---

[1] L'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes et services d'information et l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes et services d'information et le GASO-SSI sont les organismes actuels chargés du profil de base OMM pour les métadonnées au sein de la Commission des systèmes de base (CSB). S'ils étaient remplacés par d'autres organismes exerçant la même fonction, les mêmes règles s'appliqueraient, en remplaçant comme il se doit les noms des entités.

C.2.1.4 Procédures d'approbation

Une fois que le projet de recommandation élaboré par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées a été validé selon la procédure figurant dans la section C.6 ci-dessous, l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées a le choix, selon le type d'amendement, entre les procédures d'approbation suivantes:

- Procédure accélérée (voir la section C.2.2);
- Procédure pour l'adoption d'amendements entre les sessions de la CSB (voir section C.2.3);
- Procédure pour l'adoption d'amendements durant les sessions de la CSB (voir section C.2.4).

C.2.1.5 Introduction urgente

Indépendamment des procédures énoncées ci-dessus et à titre de mesure exceptionnelle, la procédure ci-après permet d'introduire de nouvelles entrées dans les tables de codes et le schéma XML qui appuient le profil de base OMM pour les métadonnées ou de corriger les erreurs dans les critères de validation des métadonnées.

a) Validation du projet de recommandation élaboré par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, conformément aux paragraphes C.2.6.1, C.2.6.2 et C.2.6.3;

b) Approbation, par les présidents de l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, du GASO-SSI et de la CSB, d'un projet de recommandation visant l'utilisation préopérationnelle, qui peut servir aux données et produits opérationnels. La liste des entrées préopérationnelles est mise à disposition sur le serveur Web de l'OMM;

c) Approbation des entrées préopérationnelles, conformément à l'une des procédures exposées au paragraphe C.2.1.4 pour une utilisation opérationnelle;

d) Le niveau le plus bas du numéro de version de la norme relative aux métadonnées sera augmenté (voir C.2.1.6).

C.2.1.6 Publication de la version mise à jour

Une fois adoptés les amendements au profil de base OMM pour les métadonnées, une version mise à jour de la partie correspondante du Manuel est publiée en anglais, espagnol, français et russe. Le Secrétariat informe l'ensemble des Membres de l'OMM, à la date de notification évoquée dans la section C.2.1.3, de la disponibilité d'une nouvelle version mise à jour de la partie en question.

Les numéros de version du profil de base OMM pour les métadonnées ont la forme *a.b.c*, où:

a sera augmenté si les changements exigent d'apporter des modifications au logiciel (par exemple, de passer à une nouvelle version de la norme ISO 19115). Il s'agit du niveau maximum du numéro de version. Ces changements doivent être conformes à la procédure des changements durant les sessions décrite au paragraphe C.2.4.

b sera augmenté si des changements aux règles de contrôle de la conformité ou aux tables des codes sont introduits et sont obligatoires pour les relevés des métadonnées conformes.

Il s'agit du niveau intermédiaire du numéro de version. Ces changements doivent suivre la procédure des changements entre sessions décrite au paragraphe C.2.3.

c sera augmenté si les changements n'ont aucun impact sur les relevés existants des métadonnées (par exemple, en ajoutant une nouvelle entrée à une table de codes, ou en introduisant une règle de contrôle de la conformité qui aboutit à un avertissement au lieu de déclarer un relevé des métadonnées invalide). Il s'agit du plus bas niveau du numéro de version. Ces changements doivent utiliser la procédure accélérée décrite au paragraphe C.2.2.

Note: Les versions en cours de développement du profil de base OMM pour les métadonnées, qui ne sont pas destinées à un usage opérationnel, sont désignées par le chiffre 0 dans la deuxième partie du numéro de version. Par exemple: 2.0.1. Les versions en cours de développement ont pour but de permettre le développement d'une nouvelle version du profil de base OMM pour les métadonnées qui nécessite d'apporter des changements aux systèmes logiciels.

C.2.2 Procédure accélérée

C.2.2.1 Champ d'application

La procédure accélérée peut être employée pour les ajouts aux tables de codes et aux règles de validation qui n'aboutissent qu'à des avertissements.

C.2.2.2 Agrément

Les projets de recommandations élaborés par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, doivent être agréés par le président du GASO-SSI.

C.2.2.3 Approbation

C.2.2.3.1 Ajustements mineurs

La correction d'erreurs typographiques dans le texte descriptif des tables de codes est considérée comme un ajustement mineur, qui doit être effectué par le Secrétaire général en consultation avec le président de la CSB.

Note: Une table de codes est une table d'entrées valides autorisées dans un champ de métadonnées.

C.2.2.3.2 Autres types d'amendements

Pour les autres types d'amendements, les agents de liaison des questions relatives aux métadonnées de recherche reçoivent la version anglaise du projet de recommandation, qui comprend une date d'entrée en vigueur, et ils disposent d'un délai de deux mois pour formuler leurs observations, à la suite de quoi le projet de recommandation est soumis au président de la CSB en vue d'une consultation avec les présidents des commissions techniques et de son adoption au nom du Conseil exécutif.

C.2.2.4 Fréquence

Les amendements approuvés via la procédure accélérée peuvent entrer en vigueur deux fois par an, en mai et novembre.

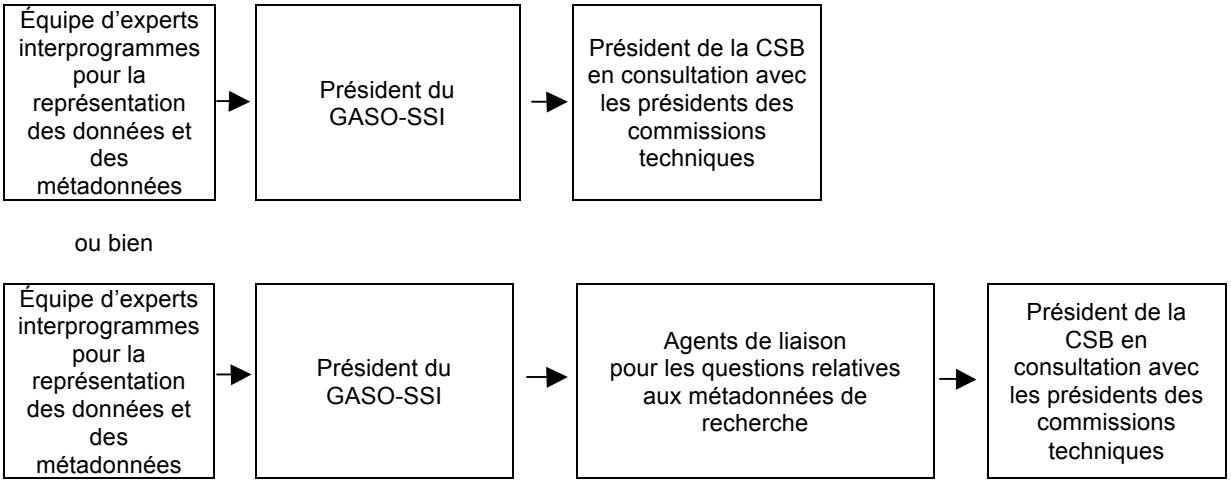

Figure 1 – Adoption des amendements par la procédure accélérée

C.2.3 Procédures à suivre pour l'adoption d'amendements entre les sessions de la CSB

C.2.3.1 Approbation du projet de recommandation

Pour l'adoption directe d'amendements entre les sessions de la CSB, le projet de recommandation préparé par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, est soumis à l'approbation du président du GASO-SSI et du président et du vice-président de la CSB. Le président de la CSB doit alors consulter les présidents des commissions techniques.

C.2.3.2 Diffusion aux Membres

Après approbation du président de la CSB, le Secrétariat soumet la recommandation dans les quatre langues (anglais, espagnol, français et russe), précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, à l'ensemble des Membres de l'OMM pour d'éventuelles observations à formuler dans les deux mois suivant la communication des amendements.

C.2.3.3 Consentement

On considère que les Membres de l'OMM qui ne se sont pas manifestés dans les deux mois suivant la communication des amendements y consentent implicitement.

C.2.3.4 Coordination

Les Membres de l'OMM sont invités à désigner un agent de liaison chargé d'examiner les observations ou désaccords éventuels avec l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées. Si, à la suite des échanges entre l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées et l'agent de liaison, un Membre de l'OMM ne peut donner son accord sur un amendement précis, cet amendement est réexaminé par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées.

C.2.3.5 Avis

Une fois les amendements approuvés par les Membres de l'OMM, et après consultation du président du GASO-SSI ainsi que du président et du vice-président de la CSB, le Secrétariat avise en même temps les Membres de l'OMM et les membres du Conseil exécutif des amendements approuvés et de leur date d'entrée en vigueur.

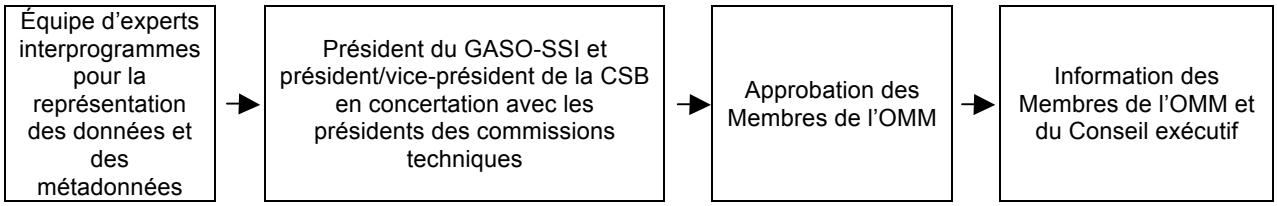

Figure 2 – Adoption des amendements entre les sessions de la CSB

C.2.4 Procédures à suivre pour l'adoption d'amendements durant les sessions de la CSB

Pour l'adoption d'amendements durant les sessions de la CSB, l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées présente sa recommandation, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, à l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes et services d'information relevant du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI). La recommandation est ensuite transmise aux présidents des commissions techniques en vue d'une consultation, et à une session de la CSB qui est invitée à examiner les observations soumises par les présidents des commissions techniques. La recommandation est ensuite soumise à la décision lors d'une session du Conseil exécutif

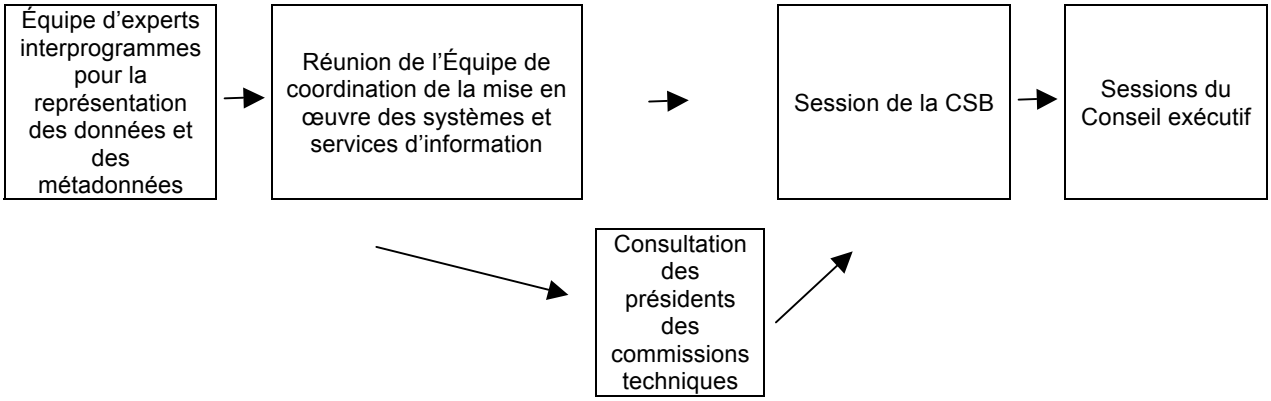

Figure 3 – Adoption des amendements durant les sessions de la CSB

C.2.5 Procédures de correction des entrées figurant dans les tables de codes et règles de validation

C.2.5.1 Correction des erreurs dans le texte décrivant une entrée d'une table de codes

Lorsqu'une erreur mineure dans la spécification d'une table de codes est décelée (par exemple, une erreur typographique ou une définition incomplète), l'entrée de la table de codes doit être modifiée et publiée à nouveau. Le dictionnaire de la table de codes lui-même (le document XML) doit augmenter son numéro de version. Si toutefois l'erreur se situe dans la signification de la table de codes, il faut alors créer une nouvelle entrée dans la table de codes et marquer l'entrée existante (erronée) comme étant obsolète. Les auteurs des relevés de métadonnées ne doivent pas utiliser les éléments obsolètes des tables de codes. Cette situation est considérée comme un ajustement mineur selon le paragraphe C.2.3.1 ci-dessus.

C.2.5.2 Correction d'une erreur dans la règle de contrôle de la conformité

Si une spécification erronée de la règle de contrôle de la conformité est décelée, un nouveau descripteur doit de préférence être ajouté à la table correspondante via la procédure accélérée ou la procédure pour l'adoption d'amendements entre les sessions de la CSB. La nouvelle règle de contrôle de la conformité doit être employée de préférence à l'ancienne. Une note explicative précisant la pratique et indiquant la date du changement est ajoutée à la description de la règle de contrôle de la conformité.

C.2.5.3 Présentation des changements apportés aux entrées de la table de codes ou aux règles de contrôle de la conformité après avoir corrigé une erreur

Ces changements doivent être soumis via la procédure accélérée.

C.2.6 Procédures de validation

C.2.6.1 Exposé de l'exigence et de l'objectif

Il convient de s'assurer que les documents présentés établissent que la proposition de modification s'impose et précise l'objectif visé.

C.2.6.2 Exposé des résultats

Il convient de s'assurer aussi que ces documents comprennent les résultats des essais de validation de la proposition (voir la description ci-dessous).

C.2.6.3 Tests au moyen des applications des métadonnées du Système d'information de l'OMM

Pour les entrées nouvelles ou modifiées des tables de codes et les règles de validation, les changements proposés doivent être testés au moyen d'au moins deux correcteurs de métadonnées mis au point séparément et de deux catalogues CMSI mis au point séparément qui incorporent les changements proposés. Les résultats sont communiqués à l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées, pour que soient vérifiées les spécifications techniques.

C.3 Contenu du profil de base OMM pour les métadonnées

C.3.1 Chaque version prise en charge du profil de base OMM pour les métadonnées est énumérée au paragraphe C.4. Les versions qui ne sont plus prises en charge par le Système d'information de l'OMM portent la mention «obsolète» et leurs définitions doivent être conservées sur le site Web de l'OMM. Les définitions des versions du profil de base OMM pour les métadonnées se trouvent dans les sous-appendices de cet appendice.

C.4 Versions du profil de base OMM

Note: Les versions du profil de base OMM qui précèdent la version 1.2 ne contenaient pas toutes les fonctions prescrites par le Système d'information de l'OMM et elles ne sont plus prises en charge.

Version 1.2 du profil de base OMM. Celle-ci est définie sous http://wis.wmo.int/2010/metadata/version_1-2.

Note: Les métadonnées créées à l'aide de la version 1.2 du profil sont compatibles avec les métadonnées créées à l'aide de la version 1.3, en dehors du fait que les relevés peuvent avoir été remplis sans uniformité et qu'ils ne sont peut-être pas conformes aux règles de contrôle de la conformité de la version 1.3.

Version 1.3 du profil de base OMM. Celle-ci est définie à l'adresse http://wis.wmo.int/2012/metadata/version_1-3. Cette version est décrite dans l'appendice C.1.3 du présent Manuel.

World Meteorological Organization
Organisation météorologique mondiale

Temps • Climat • Eau
Weather • Climate • Water

Commission des systèmes de base
GASO des systèmes et services d'information

Profil de base OMM pour les métadonnées, version 1.3

Spécification

Partie 1 – Exigences de conformité

C.1.3 – Partie 1 du Manuel du Système d'information de l'OMM (OMM-N° 1060)

Version du document: 0.9: DÉFINITIF POUR LA CSB

Date: 11 juillet 2012

1. CHAMP D'APPLICATION

La présente spécification définit le contenu, la structure et le codage des métadonnées de recherche publiées dans le Catalogue de recherche, de consultation et d'extraction de données (RCE) du Système d'information de l'OMM (SIO).

La norme des métadonnées définie ici est un profil informel de catégorie 1[1] de la norme ISO 19115:2003, «Information géographique – Métadonnées». On appellera cette norme des métadonnées le **profil de base OMM pour les métadonnées**.

Les relevés de métadonnées de recherche du SIO sont codés en XML selon la définition de la norme ISO/TS 19139:2007.

La Partie 1 de la présente spécification définit les exigences de conformité du profil de base OMM pour les métadonnées. La Partie 2 définit la suite de tests abstraits, le dictionnaire de données et les tables de codes. À moins d'indication contraire, les renvois à la «Partie 1» et à la «Partie 2» se rapportent aux parties pertinentes de cette spécification.

2. CONFORMITÉ

Exigences de conformité

Le Règlement technique de l'OMM (OMM-N° 49), au paragraphe A.3.3, stipule ceci:

> *A.3.3.4 Les fonctions et opérations du SIO sont fondées sur des catalogues qui contiennent des métadonnées décrivant les données et produits mis à disposition par l'intermédiaire de l'OMM ainsi que les diverses options en matière de diffusion et d'accès. […]*

Dans ce document:

- 6 décrit les exigences de codage en XML pour les fiches de métadonnées de recherche publiées dans le catalogue de RCE (recherche, consultation et extraction) du SIO (par exemple, les relevés de métadonnées de recherche du SIO);
- 7 décrit la façon dont la conformité avec cette version du profil de base OMM pour les métadonnées est déclarée dans une fiche de métadonnées de recherche du SIO;
- 8 et 9 décrivent les contraintes supplémentaires qui s'appliquent aux relevés de métadonnées de recherche du SIO. Celles-ci sont organisées en deux groupes pour appuyer les exigences officielles suivantes relatives aux métadonnées de recherche du SIO:
    - Unicité des métadonnées et recherche dans le catalogue de RCE du SIO;
    - Description des données pour un échange à l'échelle mondiale.

L'UML sert à décrire les contraintes supplémentaires définies dans cette annexe qui s'appliquent aux relevés de métadonnées de recherche du SIO dans le contexte de la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006.

Lorsqu'il y a incompatibilité entre la description textuelle d'une exigence et la description UML (Langage de modélisation unifié), la version UML est celle qui fait autorité.

---

[1] Un profil de catégorie 1 impose des restrictions supplémentaires à l'emploi d'une norme internationale pour respecter les exigences plus précises d'une communauté donnée. Les profils des normes internationales peuvent être officiellement enregistrés. Le profil OMM de la norme ISO 19115 n'a pas été enregistré et il demeure donc un profil «officieux».

Les auteurs des relevés de métadonnées de recherche publiés dans le catalogue de RCE du SIO sont tenus de se conformer aux profils de base OMM pour les métadonnées. De la sorte, les métadonnées de recherche du SIO seront conformes à:

- La norme ISO 19115:2003, «Information géographique – Métadonnées»;
- La norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006, «Information géographique – Métadonnées – Correctif 1»;
- Les contraintes supplémentaires décrites dans ce Manuel.

Les spécifications de ce Manuel ont la préséance sur les spécifications de la norme ISO 19115:2003 et de la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006.

Le Secrétariat publie des textes d'orientation pour aider les auteurs des métadonnées de recherche du SIO à préserver la compatibilité entre les relevés de métadonnées.

Note: Voir sous: http://wis.wmo.int/MD_Index.

Catégories de conformité pour les métadonnées de recherche du SIO

Les relevés de métadonnées qui prétendent être conformes au profil de base OMM pour les métadonnées doivent se conformer aux règles précisées aux articles *6* – *9* et subir avec succès tous les essais pertinents de la suite de tests abstraits de la Partie 2, 2.

Selon les caractéristiques du relevé des métadonnées de recherche du SIO, on fait la distinction entre huit catégories de conformité. Le Tableau 1 donne la liste de ces catégories et du paragraphe correspondant de la suite de tests abstraits.

Tableau 1 – Catégories de conformité relatives au profil de base OMM pour les métadonnées

Catégorie de conformité		Référence dans la partie 2
6.1	Conformité avec la norme ISO/TS 19139:2007	2.1.1
6.2	Identification explicite des espaces de nommage en XML	2.1.2
6.3	Espace de nommage GML	2.1.3
8.1	Identification unique des relevés de métadonnées de recherche du SIO	2.2.1
8.2	Fourniture d'informations à l'appui de la recherche dans le catalogue de RCE du SIO	2.2.2, 2.2.3
9.1	Détermination de la portée de diffusion	2.3.1
9.2	Identificateurs des métadonnées décrivant les données publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale	2.3.1
9.3	Définition de la politique de données de l'OMM et de la priorité du SMT pour les données publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale	2.3.2, 2.3.3

Un relevé de métadonnées de recherche du SIO peut également être validé par rapport aux textes d'orientation publiés par le Secrétariat.

Note: Voir sous: http://wis.wmo.int/MD_Conform.

Au cours de cette validation, un avertissement doit être émis chaque fois qu'un relevé de métadonnées n'est pas conforme aux textes d'orientation.

3. RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les documents de référence qui suivent sont indispensables à l'application de cette spécification. Pour les références datées, seule l'édition mentionnée s'applique. Pour les références sans date, l'édition la plus récente du document de référence (y compris ses amendements) s'applique.

ISO 639-2, *Codes pour la représentation des noms de langue – Partie 2: Code alpha-3*

ISO 3166 (toutes les parties), *Codes pour la représentation des noms de pays et de leurs subdivisions*

ISO 8601, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

ISO 19115:2003, *Information géographique – Métadonnées*

ISO 19115:2003/Cor. 1:2006, *Information géographique – Métadonnées – Correctif 1*

ISO/TS 19139:2007, *Information géographique – Métadonnées – Implémentation de schémas XML*

ISO/IEC 19757-3:2006, *Technologies de l'information – Langages de définition de schéma de documents (DSDL) – Partie 3: Validation fondée sur des règles – Schematron*

W3C XMLName, *Espaces de nom XML. Recommandation du W3C (14 janvier 1999)*

W3C XMLSchema-1, *Schéma XML partie 1: Structures. Recommandation du W3C (2 mai 2001)*

W3C XMLSchema-2, *Schéma XML partie 2: Types de données. Recommandation du W3C (2 mai 2001)*

W3C XML, *Langage de balisage extensible (XML) 1.0 (deuxième édition). Recommandation du W3C (6 octobre 2000)*

W3C XLink, *Langage de liaison XML (XLink), version 1.1. Recommandation du W3C (6 mai 2010)*

4. TERMES ET DÉFINITIONS

Espace de nommage
Collection de noms, identifiés par une référence URI, qui sont employés dans des documents XML comme noms d'élément et noms d'attribut.

Métadonnées de recherche du SIO
Métadonnées compatibles avec cette norme utilisées dans le SIO pour rechercher des informations partagées par le biais du SIO.

5. SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

5.1 Acronymes

RCE Recherche, consultation et extraction; sert normalement à décrire le catalogue de RCE du SIO

CPCD Centre de production ou de collecte de données; fait partie du SIO

CMSI Centre mondial du système d'information; fait partie du SIO

CN Centre national; fait partie du SIO

UML Langage de modélisation unifié

URI Identificateur de ressources uniforme

URN Nom de ressources uniforme

SIO Système d'information de l'OMM

OMM Organisation météorologique mondiale

XML Langage de balisage extensible

XPath Langage Path XML

5.2 Abréviations des espaces de nommage

Dans la liste qui suit, l'élément à gauche décrit le préfixe commun de l'espace de nommage qui sert à décrire les éléments de l'espace de nommage. Le deuxième élément est une description en anglais du préfixe de l'espace de nommage et l'élément entre parenthèses est l'URN de l'espace de nommage réel. Ces URN ne correspondent pas forcément à un emplacement efficace des schémas; cependant, s'il est disponible, un emplacement faisant autorité est fourni pour le schéma.

Le profil de base OMM pour les métadonnées ne précise pas un espace de nommage car il ne contient pas d'extensions de schémas XML.

Cette liste correspond aux espaces de nommage externes utilisés par le profil de base OMM pour les métadonnées.

gco Langage de balisage extensible commun géographique (http://isotc211.org/2005/gco)

gmd Langage de balisage extensible de métadonnées géographiques (http://isotc211.org/2005/gmd)

gmx Schéma XML de métadonnées géographiques (http://isotc211.org/2005/gmx)

gss Langage de balisage extensible de schéma spatial d'information géographique (http://isotc211.org/2005/gss)

gsr Langage de balisage extensible de références spatiales géographiques (http://isotc211.org/2005/gsr)

gts Langage de balisage extensible de schémas temporels géographiques (http://isotc211.org/2005/gts)

srv Métadonnées concernant des services géographiques (http://isotc211.org/2005/srv)

gml Langage de balisage géographique (http://www.opengis.net/gml/3.2)

xlink Langage de liaison (http://www.w3.org/1999/xlink)

xsi Langage de description de format de document XML (http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance)

5.3 Catégories extérieures

Tous les éléments de modèle utilisés dans le profil de base OMM pour les métadonnées sont définis dans les normes ISO d'information géographique. Par convention avec la norme ISO/TC 211, les noms des catégories UML, à l'exception des catégories de base de types de données, comportent un préfixe de deux ou trois lettres qui renvoie à la norme internationale et au progiciel UML dans lequel la catégorie est définie. Le Tableau 2 donne la liste des normes et des progiciels avec les catégories d'UML utilisées dans le profil de base OMM pour les métadonnées.

Tableau 2 – Sources des catégories UML

Préfixe	Norme internationale	Progiciel
CI	ISO 19115:2003	Citation Information
EX	ISO 19115:2003	Extent Information
MD	ISO 19115:2003	Metadata Entity

6. CODAGE XML

La mise en œuvre du SIO repose sur la publication de relevés de métadonnées comme documents XML.

6.1 Conformité avec la norme ISO/TS 19139:2007

La conformité avec cette spécification exige que les relevés de métadonnées de recherche du SIO soient validés sans erreur par rapport aux schémas XML créés à partir du modèle UML de la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006 à l'aide des règles de codage définies dans la norme ISO/TS 19139:2007, «Information géographique – Métadonnées – Implémentation de schémas XML», paragraphe 9.

Le profil de base OMM pour les métadonnées stipule que:

6.1.1 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux schémas XML définis dans la norme ISO/TS 19139:2007.

Note: Les outils de validation XML n'appliquent pas tous la recommandation sur les schémas XML du W3C et les outils de validation XML n'interprètent pas tous de la même manière la recommandation sur les schémas XML du W3C. On recommande donc d'utiliser un outil qui interprète strictement les schémas XML et qui appuie sans réserve la recommandation sur les schémas XML du W3C pour assurer la conformité.

Note: L'OMM abrite une copie des schémas XML de la norme ISO/TS 19139:2007 sous: http://wis.wmo.int/2011/schemata/iso19139_2007/schema/. La structure des répertoires où sont publiés les schémas XML reflète celle de l'entrepôt normatif des schémas XML publié par l'ISO sous: http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19139_Schemas/. Par exemple, on peut trouver gmd.xsd sous: http://wis.wmo.int/2011/schemata/iso19139_2007/schema/gmd/gmd.xsd.

XML 1.0 ne prend pas en charge l'application de certains types de contraintes. Par exemple, *gmd:CI_ResponsibleParty* englobe au moins l'un des éléments suivants: *gmd:individualName*, *gmd:organisationName* ou *gmd:positionName*. Il est donc essentiel que les responsables de la mise en œuvre se plient aux contraintes mentionnées dans le modèle UML défini dans la norme ISO 19115:2003 et dans le correctif qui s'y rattache. Celles-ci sont énumérées dans la norme ISO/TS 19139:2007, Annexe A: «Tableau A.1 – Règles de conformité non contraignantes avec le schéma XML».

Le profil de base OMM pour les métadonnées stipule que:

6.1.2 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux contraintes fondées sur les règles énumérées à l'Annexe A de la norme ISO/TS 19139:2007 (tableau A.1).

Note: L'OMM propose une suite de tests automatisés, notamment un test de validation par rapport aux contraintes énumérées à l'Annexe A de la norme ISO/TS 19139:2007. Celles-ci sont mises en œuvre comme règles Schematron (ISO/IEC 19757-3:2006, «Technologies de l'information – Langages de définition de schéma de documents (DSDL) – Partie 3: Validation fondée sur des règles – Schematron»), que l'on peut trouver sous: http://wis.wmo.int/2012/metadata/validationTestSuite/.

6.2 Identification explicite des espaces de nommage en XML

Pour appuyer la fourniture de suites d'essais de validation XML réutilisables, il est obligatoire de définir explicitement les espaces de nommage XML utilisés dans un relevé de métadonnées de recherche du SIO. L'utilisation d'un espace de nommage par défaut (implicite) peut aboutir à une interprétation erronée du document XML et à l'impossibilité de le valider.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19139:2007:

6.2.1 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit désigner explicitement tous les espaces de nommage utilisés dans le relevé; il est interdit d'utiliser des espaces de nommage par défaut.

6.3 Espace de nommage GML

La norme ISO/TS 19139:2007 dépend de la norme ISO 19136:2007, «Information géographique – Langage de balisage géographique (GML)». La norme ISO 19136:2007 se rapporte à la version 3.2.1 du GML. L'espace de nommage connexe de l'URN est: http://www.opengis.net/gml/3.2.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19139:2007:

6.3.1 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit déclarer l'espace de nommage XML suivant pour GML: http://www.opengis.net/gml/3.2.

7. ATTESTATION DE LA CONFORMITÉ AVEC LE PROFIL DE BASE OMM POUR LES MÉTADONNÉES

Un relevé de métadonnées de recherche du SIO peut attester la conformité avec cette version du profil de base OMM pour les métadonnées de la façon suivante:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:metadataStandardName = «Profil de base OMM pour les métadonnées de la norme ISO 19115 (WMO Core), 2003/Cor.1:2006 (ISO 19115), 2007 (ISO/TS 19139)»
- /gmd:MD_Metadata/gmd:metadataStandardVersion = «1.3»

8. UNICITÉ ET RECHERCHE DE MÉTADONNÉES DANS LE CATALOGUE DE RCE DU SIO

8.1 Identification unique des relevés de métadonnées de recherche du SIO

La section 5.2 du *Manuel du SIO* (OMM-N° 1060; Spécification technique SIO-1: Téléchargement des métadonnées correspondant aux données et aux produits) prescrit l'utilisation du profil de base OMM pour les métadonnées et l'attribution d'un identificateur unique à l'échelle mondiale pour chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO:

> *5.2.1 Les enregistrements de métadonnées téléchargés se présentent conformément au profil de base OMM de la version 1.2 de la norme ISO 19115 pour les métadonnées, à l'aide d'un identificateur unique.*

Un enregistrement de métadonnées de recherche du SIO doit comporter un identificateur unique en utilisant l'attribut *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier*.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose les restrictions supplémentaires suivantes à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

> ***8.1.1 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter un attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier.***
>
> ***8.1.2 L'attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier de chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être unique dans le SIO.***

(c.-à-d. que l'attribut est obligatoire dans le profil de base OMM pour les métadonnées et qu'il doit être unique à l'échelle mondiale dans le SIO).

À noter que les éléments du *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier* sont INSENSIBLES À LA CASSE au moment d'évaluer les relevés de métadonnées pour éviter les doublons.

Le profil de base OMM pour les métadonnées recommande l'utilisation d'une structure URI pour les attributs *gmd:fileIdentifier*. L'URI doit être structuré comme suit:

- Chaîne fixe «urn:x-wmo:md:».
- Autorité de citation fondée sur le nom de domaine Internet de l'organisation qui fournit les données, par exemple «int.wmo.wis», «gov.noaa», «edu.ucar.ncar», «cn.gov.cma» ou «uk.gov.metoffice».
- Séparateur «:»
- Identificateur unique:
    - Pour les relevés de métadonnées qui décrivent des produits du SMT dans des bulletins ou qui sont nommés conformément à la convention de désignation des fichiers de l'OMM P-flag = «T» ou P-flag= «A», l'identificateur unique est «"TTAAii" "CCCC"»;
    - Pour les relevés de métadonnées qui décrivent des produits désignés selon la convention de désignation des fichiers de l'OMM P-flag = «W», l'identificateur unique doit être une version tronquée du champ identificateur de produit OMM des fichiers de données connexes, à l'exclusion du timbre dateur ou de tout autre élément variable, s'il y a lieu;
    - Pour les relevés de métadonnées qui décrivent d'autres produits, l'identificateur unique peut être attribué par l'autorité de citation de manière à être unique parmi les identificateurs attribués par l'autorité de citation.

Le Secrétariat doit tenir une liste des «autorités de citation» et des organisations connexes.

Chaque organisation dotée d'«autorités de citation» doit adopter des procédures qui garantissent que les auteurs autorisés de métadonnées peuvent créer des valeurs uniques pour l'«*identificateur unique*». Signalons que l'insertion de l'«autorité de citation» dans l'*identificateur de fichier* garantit l'unicité à l'échelle mondiale, sous réserve que l'organisation soit dotée d'une procédure pour assurer l'unicité à l'échelle locale.

Si le gardien des données a sa propre méthode d'attribution des identificateurs de métadonnées et qu'il peut garantir l'unicité de l'identificateur à l'échelle mondiale, l'identificateur en question peut être utilisé.

Les modifications apportées à un relevé de métadonnées de recherche du SIO ne doivent pas changer l'attribut *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier*. Chaque modification doit être publiée avec un attribut *gmd:MD_Metadata/gmd:dateStamp* mis à jour, indiquant la date de publication de la version modifiée du relevé de métadonnées.

gmd:MD_Metadata/gmd:dateStamp doit être précisé au moyen d'une seule date selon les spécifications de la norme ISO 8601 dans le format de date élargi (AAAA-MM-JJ), où AAAA désigne l'année, MM, le mois, et JJ, le jour. L'heure (hh:$m_m m_m$:$s_s s_s$, où hh désigne l'heure, $m_m m_m$ les minutes et $s_s s_s$ les secondes) peut être ajoutée au besoin, séparée de la journée par un «T».

Un ensemble de relevés de métadonnées de recherche du SIO portant le même *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier* doit être considéré comme des versions du même relevé de métadonnées de recherche du SIO. La séquence (ordre dans le temps) de ces relevés doit être déterminée d'après le *gmd:MD_Metadata/gmd:dateStamp*.

8.2 Fourniture d'informations à l'appui de la recherche dans le catalogue de RCE du SIO

Le paragraphe 5.9 de ce Manuel (spécification technique SIO-8: Recherche et extraction à partir du catalogue de RCE) expose les mécanismes par lesquels le contenu du catalogue de RCE du SIO peut faire l'objet d'une recherche en fonction des attributs des métadonnées indexées.

Une recherche dans le catalogue de RCE du SIO est fondée sur le contexte SRU (recherche/extraction par URL, ISO 23950:1998).

Au minimum, pour les recherches en texte intégral, il peut y avoir neuf index:

i. sujet
ii. résumé
iii. titre
iv. auteur
v. mots clés
vi. format
vii. identificateur
viii. type
ix. CRS (système de coordonnées de référence)

Pour ce qui est des recherches fondées sur la date, ces index comportent:

i. date de création
ii. date de modification
iii. date de publication
iv. date de début
v. date de fin

Enfin, les recherches suivant des limites géographiques par coordonnées sont également possibles:

i. coordonnées (degrés décimaux, espace délimité, dans l'ordre suivant: nord, ouest, sud, est)

Le Tableau 3 propose une représentation schématique des termes du protocole SRU par rapport aux attributs de la norme ISO 19115 (définis via XPath):

Tableau 3 – Schématisation des termes de recherche SRU par rapport aux attributs de la norme ISO 19115

Terme SRU	Attribut ISO 19115
Sujet	**/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords//gmd:keyword**
Résumé	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:abstract
Titre	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:title
Auteur	/gmd:MD_Metadata/gmd:contact
Mots clés	**/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords//gmd:keyword**
Format	/gmd:MD_Metadata/gmd:distributionInfo//gmd:distributionFormat//gmd:name
Identificateur	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:identifier
Type	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//spatialRepresentationType
CRS	/gmd:MD_Metadata//gmd:referenceSystemInfo/gmd:MD_ReferenceSystem/gmd:referenceSystem Identifier/gmd:RS_Identifier/gmd:code
Date de création	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:date /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:dateType="creation"
Date de modification	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:date /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:dateType="revision"
Date de publication	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:date /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:dateType="publication"
Date de début	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:temporalElement/gmd:extent
Date de fin	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:temporalElement/gmd:extent
Limites géographiques par coordonnées	**/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:geographicElement/gmd:EX_ GeographicBoundingBox/gmd:northBoundLatitude** **/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:geographicElement/gmd:EX_ GeographicBoundingBox/gmd:westBoundLatitude** **/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:geographicElement/gmd:EX_ GeographicBoundingBox/gmd:southBoundLatitude** **/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:extent//gmd:geographicElement/gmd:EX_ GeographicBoundingBox/gmd:eastBoundLatitude**

Les éléments suivants du Tableau 3 sont déclarés obligatoires dans la norme ISO 19115:2003/ Cor. 1:2006:

- [résumé]
  /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:abstract
- [titre]
  /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:title
- [date de création, date de modification]
  /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date
- [auteur]
  /gmd:MD_Metadata/gmd:contact

L'élément *CI_ResponsibleParty* entity */gmd:MD_Metadata/gmd:contact* doit utiliser le *CI_RoleCode* "pointOfContact"; par exemple:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:contact//gmd:role = "pointOfContact"

Signalons que le résumé doit contenir un énoncé clair et concis qui permet au lecteur de comprendre le contenu de l'ensemble de données. À titre indicatif, au moment de remplir le résumé, il faut songer aux éléments qui suivent:

- Préciser les «choses» qui sont enregistrées.
- Préciser les éléments clés enregistrés à propos de ces choses.
- Préciser la forme des données.
- Préciser d'autres informations limitatives, comme le délai de validité des données.
- Ajouter l'objet des ressources informationnelles s'il y a lieu (par exemple, pour les données d'un relevé).
- Chercher à se faire comprendre par des non-spécialistes.
- Ne pas insérer d'informations générales.
- Éviter le jargon et les abréviations sans explication.

Il est conseillé que */gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:pointOfContact* fournisse au minimum un nom et une adresse électronique.

Pour améliorer la compatibilité des relevés de métadonnées de recherche du SIO pour ce qui est de la recherche dans le catalogue de RCE du SIO, les attributs **mots clés** et **limites géographiques par coordonnées** sont obligatoires dans le profil de base OMM pour les métadonnées.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose les restrictions supplémentaires suivantes à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

8.2.1 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter au moins un mot clé provenant de la table de codes WMO_CategoryCode.

8.2.2 Les mots clés provenant de la table de codes WMO_CategoryCode doivent être définis par «thème» des types de mots clés.

8.2.3 Tous les mots clés provenant d'un thésaurus particulier de mots clés doivent être regroupés dans un exemple unique de la catégorie MD_Keywords.

8.2.4 Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données géographiques doit comporter la description d'au moins une limite géographique par coordonnées qui définit le champ spatial des données.

Un nouveau dictionnaire des tables de codes est publié dans le cadre de cette spécification qui définit l'ensemble de valeurs autorisées pour WMO_CategoryCode (voir partie 2, tableau 16). Les mots clés provenant de WMO_CategoryCode doivent être de type «thématique».

Les limites géographiques par coordonnées sont déterminées selon quatre coordonnées.

Les limites géographiques qui franchissent le 180e méridien peuvent être distinguées des limites géographiques qui ne le sont pas, par la règle suivante:

Dans un ensemble de données qui ne franchit pas le 180e méridien, la longitude la plus à l'ouest doit toujours être inférieure à la longitude la plus à l'est, et, à l'inverse, si une limite géographique franchit le 180e méridien, la longitude la plus à l'ouest doit toujours être supérieure à la longitude la plus à l'est.

Autres contraintes imposées aux limites géographiques:

- L'étendue longitudinale totale doit être supérieure à zéro et inférieure ou égale à 360 degrés;
- Les points géographiques sont désignés en fonction de l'égalité des longitudes les plus au nord et les plus au sud et des longitudes les plus à l'ouest et les plus à l'est;
- La latitude la plus au nord est toujours supérieure ou égale à la latitude la plus au sud;
- La longitude et la latitude sont toujours enregistrées dans un système de référence des coordonnées qui a les mêmes axes, unités et dont le méridien d'origine est WGS84.

L'attribut */gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:citation//gmd:date//gmd:date* est toujours exprimé comme date conforme à la norme ISO 8601. Il faut utiliser le format de date élargi (AAAA-MM-JJ), où AAAA désigne l'année, MM, le mois, et JJ, le jour. L'heure (hh:$m_m m_m$:s_s s_s, où hh désigne l'heure, $m_m m_m$ les minutes et $s_s s_s$ les secondes) peut être ajoutée s'il y a lieu, séparée du jour par un «T».

Les éléments restants du tableau 3 sont facultatifs dans cette version du profil de base OMM pour les métadonnées:

- [format]
- [identificateur]
- [type]
- [CRS]
- [date de début]
- [date de fin]

Note: D'autres directives sur l'utilisation de ces éléments sont publiées par le Secrétariat sous http://wis.wmo.int/MD_OptElt.

La langue principale employée dans les métadonnées conforme au profil de base OMM pour les métadonnées est l'anglais. Des traductions des éléments en anglais dans le relevé peuvent également être insérées.

8.2.5 Toutes les informations que contient un relevé de métadonnées doivent au minimum être fournies en anglais dans le relevé de métadonnées.

Des traductions de la totalité ou d'une partie du contenu en anglais peuvent également être insérées.

9. DESCRIPTION DES DONNÉES EN VUE D'UN ÉCHANGE À L'ÉCHELLE MONDIALE DANS LE SIO

Dans le SIO, il est important que les CMSI puissent déterminer les données qui sont publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale. Cela décide de l'intégration ou non des données dans l'information échangée entre les CMSI. Le relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant un ensemble de données peut déterminer si cet ensemble de données est publié en vue d'un échange à l'échelle mondiale dans le SIO.

9.1 Détermination de la portée de diffusion

L'étendue de diffusion d'un ensemble de données (peu importe qu'il soit publié en vue d'un échange à l'échelle mondiale dans le SIO) peut être précisée au moyen d'un mot clé:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords//gmd:keyword

La sémantique d'un mot clé peut être déduite d'un thésaurus de mots clés précis. Le thésaurus relatif à un mot clé particulier peut être cité à l'aide de l'élément suivant:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords//gmd:thesaurusName

L'étendue de la diffusion des données dans le SIO est exprimée au moyen du vocabulaire contrôlé suivant: «Échange à l'échelle mondiale», «Échange à l'échelle régionale» et «Centre émetteur».

Un nouveau dictionnaire des tables de codes est publié dans le cadre de cette spécification qui définit l'ensemble de valeurs autorisées pour préciser l'étendue de diffusion dans le SIO: WMO_DistributionScopeCode; partie 2, renvoie au tableau 17.

Le type de mot clé peut être précisé au moyen de l'élément suivant:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords//gmd:type

Le type de mot clé se rattachant au thésaurus WMO_DistributionScopeCode est «Centre de données». Le type de mot clé «Centre de données» est tiré de la catégorie MD_KeywordTypeCode décrite dans la norme ISO/DIS 19115-1:2013.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

9.1.1 Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant les données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit préciser l'étendue de diffusion au moyen du mot clé «Échange à l'échelle mondiale» du type «Centre de données» tiré du thésaurus WMO_DistributionScopeCode.

9.2 Identificateurs des métadonnées décrivant les données publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale

L'Identificateur (*gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier*) d'un relevé de métadonnées de recherche du SIO qui décrit les données publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit être formaté comme suit:

- gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier = «urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::{uid}»

où {uid} est un identificateur unique extrait du bulletin du SMT ou du nom du fichier.

Les identificateurs uniques ({uid}) pour les données faisant l'objet d'un échange à l'échelle mondiale sont définis comme suit:

- Si un identificateur «TTAAii» et «CCCC» du SMT est attribué au produit (c.-à-d. où les ensembles de données décrits par le relevé des métadonnées emploient la convention de désignation des fichiers de l'OMM P-flag = «T» ou P-flag= «A»), utiliser «TTAAii»«CCCC» pour l'identificateur unique;
- Si un identificateur de produit OMM est attribué au produit (c.-à-d. selon la convention de désignation des fichiers de l'OMM P-flag = «W»), utiliser un champ tronqué d'identificateur de produit OMM des fichiers de données connexes, à l'exclusion du timbre dateur et de tout autre élément variable, le cas échéant.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

9.2.1 Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit être formaté comme suit en ce qui concerne l'attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier (où {uid} est un identificateur unique extrait du bulletin du SMT ou du nom du fichier): urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::{uid}.

Note: Pour aider les lecteurs, on trouvera ci-après des exemples d'attributs *gmd:fileIdentifier* pour les données qui font l'objet d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO:

- urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::FCUK31EGRR
- urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::FR-meteofrance-toulouse,GRIB,ARPEGE-75N10N-60W65E_C_LFPW

9.3 Définition de la politique de données de l'OMM et de la priorité du SMT pour les données publiées en vue d'un échange à l'échelle mondiale

La politique de données de l'OMM se rapportant à la résolution 25 (Cg-XIII) et à la résolution 40 (Cg-XII) et à d'autres règlements (par exemple, Annexe 3 de l'OACI – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale) doit être exprimée à l'aide du vocabulaire contrôlé suivant: «WMOEssential», «WMOAdditional» et «WMOOther».

Un nouveau dictionnaire des tables de codes est publié dans le cadre de cette spécification qui définit l'ensemble des valeurs autorisées pour préciser la politique de données de l'OMM: WMO_DataLicenseCode; partie 2, renvoie au tableau 14.

La politique de données de l'OMM constitue une contrainte juridique qui s'applique à la fois à son usage et à sa consultation.

Note: D'autres détails sur la politique de données de l'OMM [résolution 40 de l'OMM (Cg-XII) et résolution 25 (Cg-XIII)] sont fournis sous http://www.wmo.int/pages/about/exchangingdata_fr.html.

La politique de données de l'OMM doit être définie à l'aide de l'élément suivant:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints//gmd:otherConstraints

La présence de plus d'un énoncé de la politique de données de l'OMM dans un seul relevé de métadonnées donne lieu à une situation ambiguë; un relevé de métadonnées de recherche du SIO

décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale ne doit désigner qu'une seule politique de données de l'OMM.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

9.3.1 Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la licence de données OMM est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_DataLicenseCode.

Note: Seules les concordances exactes avec les termes tirés de la table de codes sont acceptables; les expressions «wmo-essential», «WMO Essential» ou «WmOaDdiTiOnaL» ne pourront pas être validées.

Note: Lorsque les politiques de données de l'OMM «WMOAdditional» ou «WMOOther» sont mentionnées, une définition plus précise des autres restrictions de consultation ou d'utilisation peut être fournie par l'éditeur des données.

Note: Les directives sur la consultation d'autres politiques de données et les restrictions de consultation ou d'utilisation sont fournies sous http://wis.wmo.int/MD_DataPolicy.

La priorité SMT (également connue comme code de catégorie de produit SMT) est exprimée au moyen du vocabulaire contrôlé suivant: «GTSPriority1», «GTSPriority2», «GTSPriority3» et «GTSPriority4».

Un nouveau dictionnaire des tables de codes est publié dans le cadre de cette spécification qui définit l'ensemble de valeurs autorisées pour spécifier la politique de données de l'OMM: WMO_GTSProductCategoryCode; partie 2, renvoie au tableau 15.

La priorité SMT passe pour une contrainte juridique qui s'applique à la fois à l'utilisation et à la consultation.

La priorité SMT est définie à l'aide de l'élément suivant:

- /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints//gmd:otherConstraints

La présence de plus d'un énoncé de priorité SMT dans un seul relevé de métadonnées donne lieu à une situation ambiguë; un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale ne doit désigner qu'une seule priorité SMT.

Le profil de base OMM pour les métadonnées impose la restriction supplémentaire suivante à la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006:

9.3.2 Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la priorité SMT est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_GTSProductCategoryCode.

Note: Seules les concordances exactes avec les termes de la table de codes sont acceptables; «gts-priority-4», «GTS Priority 4» ou «GtsPriority4» ne pourront pas être validés.

L'absence à la fois de gmd:accessConstraints et de gmd:useConstraints est interprétée de telle manière que les termes exprimés dans gmd:otherConstraints (par exemple, politique de données de l'OMM et priorité SMT) s'appliquent à la fois à la consultation et à l'utilisation.

Toutefois, cela peut être rendu explicite en exprimant *gmd:MD_LegalConstraints/gmd:accessConstraints* et *gmd:MD_LegalConstraints/gmd:useConstraints* à l'aide de *gmd:MD_RestrictionCode* «Autres restrictions».

Note: Exemple

```
<gmd:resourceConstraints>
    <gmd:MD_LegalConstraints>
        <gmd:accessConstraints>
            <gmd:MD_RestrictionCode
                codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/
                ISO_19139_Schemas/resources/Codelist/gmxCodelists.xml#MD_RestrictionCode"
                codeListValue="otherRestrictions">
                otherRestrictions
            </gmd:MD_RestrictionCode>
        </gmd:accessConstraints>
        <gmd:useConstraints>
            <gmd:MD_RestrictionCode
                codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/
                ISO_19139_Schemas/resources/Codelist/gmxCodelists.xml#MD_RestrictionCode"
                codeListValue="otherRestrictions">
                otherRestrictions
            </gmd:MD_RestrictionCode>
        </gmd:useConstraints>
        <gmd:otherConstraints>
            <gco:CharacterString>WMOEssential</gco:CharacterString>
        </gmd:otherConstraints>
        <gmd:otherConstraints>
            <gco:CharacterString>GTSPriority3</gco:CharacterString>
        </gmd:otherConstraints>
    </gmd:MD_LegalConstraints>
</gmd:resourceConstraints>
```

Tous les énoncés relatifs aux contraintes provenant d'une seule source doivent être regroupés en un seul élément gmd:resourceConstraints.

Note: Cet usage a pour but d'assurer la compatibilité avec la norme ISO 19115-1:2013 (qui en est actuellement au stade de projet de norme internationale) où la catégorie modifiée gmd:MD_Constraints est censée comporter des informations sur l'origine d'un (ensemble de) contraintes.

10. RÉSUMÉ DES RESTRICTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les exigences définies dans cette spécification sont résumées ci-dessous dans les tableaux 4, 5 et 6. Elles sont regroupées selon les exigences de codage exprimées à la section *6* et les exigences officielles exprimées aux sections *8* et *9*.

Tableau 4 – Codage XML (*6*)

	Règle de codage		Description
1	Conformité avec la norme ISO/TS 19139:2007	6.1.1	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux schémas XML définis dans la norme ISO/TS 19139:2007.
		6.1.2	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux contraintes fondées sur les règles énumérées à l'Annexe A de la norme ISO/TS 19139:2007 (tableau A.1).
2	Identification explicite des espaces de nommage en XML	6.2.1	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit désigner explicitement tous les espaces de nommage utilisés dans le relevé; il est interdit d'utiliser des espaces de nommage par défaut.
3	Spécification de l'espace de nommage GML	6.3.1	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit déclarer l'espace de nommage XML suivant pour GML: http://www.opengis.net/gml/3.2.

Tableau 5 – Unicité et recherche de métadonnées dans le catalogue de RCE du SIO (8)

	Élément(s) cible(s)		Description
4	gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier	8.1.1	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter un attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier.
		8.1.2	[obligation INCONTOURNABLE] L'attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier de chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être unique dans le SIO.
5	gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/ ↘gmd:MD_Identification/gmd:descriptiveKeywords	8.2.1	[obligation INCONTOURNABLE] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter au moins un mot clé provenant de la table de codes WMO_CategoryCode.
		8.2.2	[obligation INCONTOURNABLE] Les mots clés provenant de la table de codes WMO_CategoryCode doivent être définis par «thème» des types de mots clés.
		8.2.3	[obligation INCONTOURNABLE] Tous les mots clés provenant d'un thésaurus particulier de mots clés doivent être regroupés dans un exemple unique de la catégorie MD_Keywords.
6	gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/ ↘gmd:MD_DataIdentification/gmd:extent/ ↘gmd:EX_Extent/gmd:geographicExtent/	8.2.4	[obligation CONDITIONNELLE: données géographiques uniquement] Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données géographiques doit comporter la description d'au moins une limite géographique par coordonnées qui définit le champ spatial des données.

Tableau 6 – Description des données devant faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO (9)

	Élément(s) cible(s)	Description	
7	gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/ ↘gmd:MD_Identification/gmd:descriptiveKeywords	9.1.1	[obligation INCONTOURNABLE] Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant les données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit préciser l'étendue de diffusion au moyen du mot clé «Échange à l'échelle mondiale» du type «Centre de données» tiré du thésaurus WMO_DistributionScopeCode.
8	gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier	9.2.1	[obligation CONDITIONNELLE: données échangées à l'échelle mondiale uniquement par le SIO] Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit être formaté comme suit en ce qui concerne l'attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier (où {uid} est un identificateur unique extrait du bulletin du SMT ou du nom du fichier): urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::{uid}.
9	gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/ ↘gmd:MD_DataIdentification/ ↘gmd:resourceConstraints/ ↘gmd:MD_LegalConstraints/gmd:otherConstraints	9.3.1	[obligation CONDITIONNELLE: données échangées à l'échelle mondiale uniquement par le SIO] Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la licence de données OMM est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_DataLicenseCode.
		9.3.2	[obligation CONDITIONNELLE: données échangées à l'échelle mondiale uniquement par le SIO] Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la priorité SMT est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_GTSProductCategoryCode.

11. MODIFICATIONS DES TABLES DE CODES/NOUVELLES TABLES DE CODES

Le **Tableau 7** énumère les modifications et ajouts aux tables de codes de la norme ISO 19115:2003. Consulter la partie 2, 4, pour d'autres informations sur les extensions des tables de codes.

Tableau 7 – Modifications et ajouts aux tables de codes de la norme ISO 19115:2003

	Table de codes cible	Changement	Description
1	CI_DateTypeCode	Modification	Terme supplémentaire «référence» [004] Voir partie 2, tableau 8
2	MD_KeywordTypeCode	Modification	Terme supplémentaire «Centre de données» [006] – tiré de la norme ISO/DIS 19115-1:2013 Voir partie 2, tableau 10
3	WMO_DataLicenseCode	Nouveau	Licence de données OMM appliquée à la ressource informationnelle – extrait de la résolution 25 et de la résolution 40 de l'OMM (http://www.wmo.int/pages/about/exchangingdata_fr.html) Voir partie 2, tableau 14
4	WMO_GTSProductCategoryCode	Nouveau	Catégorie de produit servant à classer par ordre de priorité les messages sur le Système mondial de télécommunications (SMT) de l'OMM Voir partie 2, tableau 15
5	WMO_CategoryCode	Nouveau	Catégories de sujets supplémentaires pour le milieu de l'OMM Voir partie 2, tableau 16
6	WMO_DistributionScopeCode	Nouveau	Étendue de diffusion des données dans le Système d'information de l'OMM Voir partie 2, tableau 17

12. MODÈLE UML DU PROFIL DE BASE OMM POUR LES MÉTADONNÉES

Les relevés de métadonnées conformes au profil de base OMM pour les métadonnées doivent contenir au minimum les informations définies dans la **Figure 1**. Ce sont les éléments «obligatoires» du relevé.

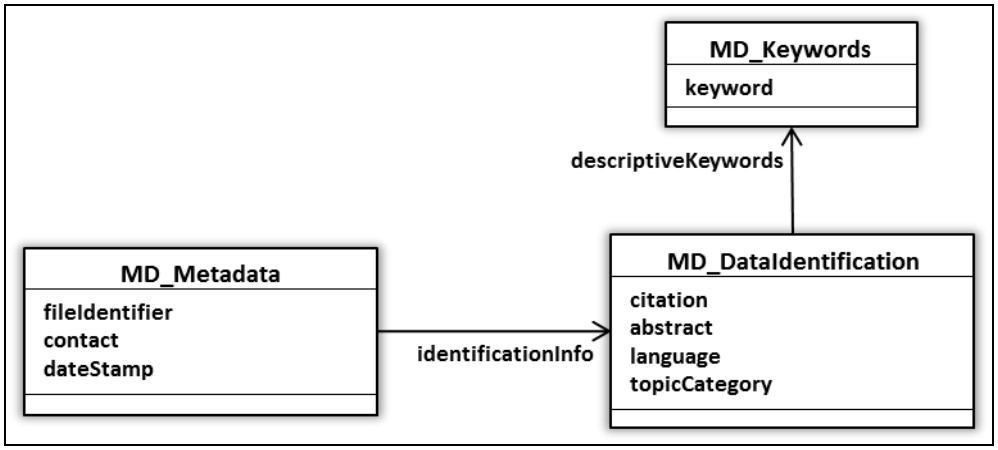

Figure 1 – Contenu obligatoire d'un relevé de métadonnées de recherche du SIO

La spécification du profil de base OMM pour les métadonnées définit un autre ensemble d'éléments qui doivent être ajoutés à un relevé de métadonnées de recherche du SIO dans certaines situations. Celles-ci sont illustrées à la Figure 2.

On trouvera d'autres précisions sur les catégories et les attributs UML dans la partie 2, 3.

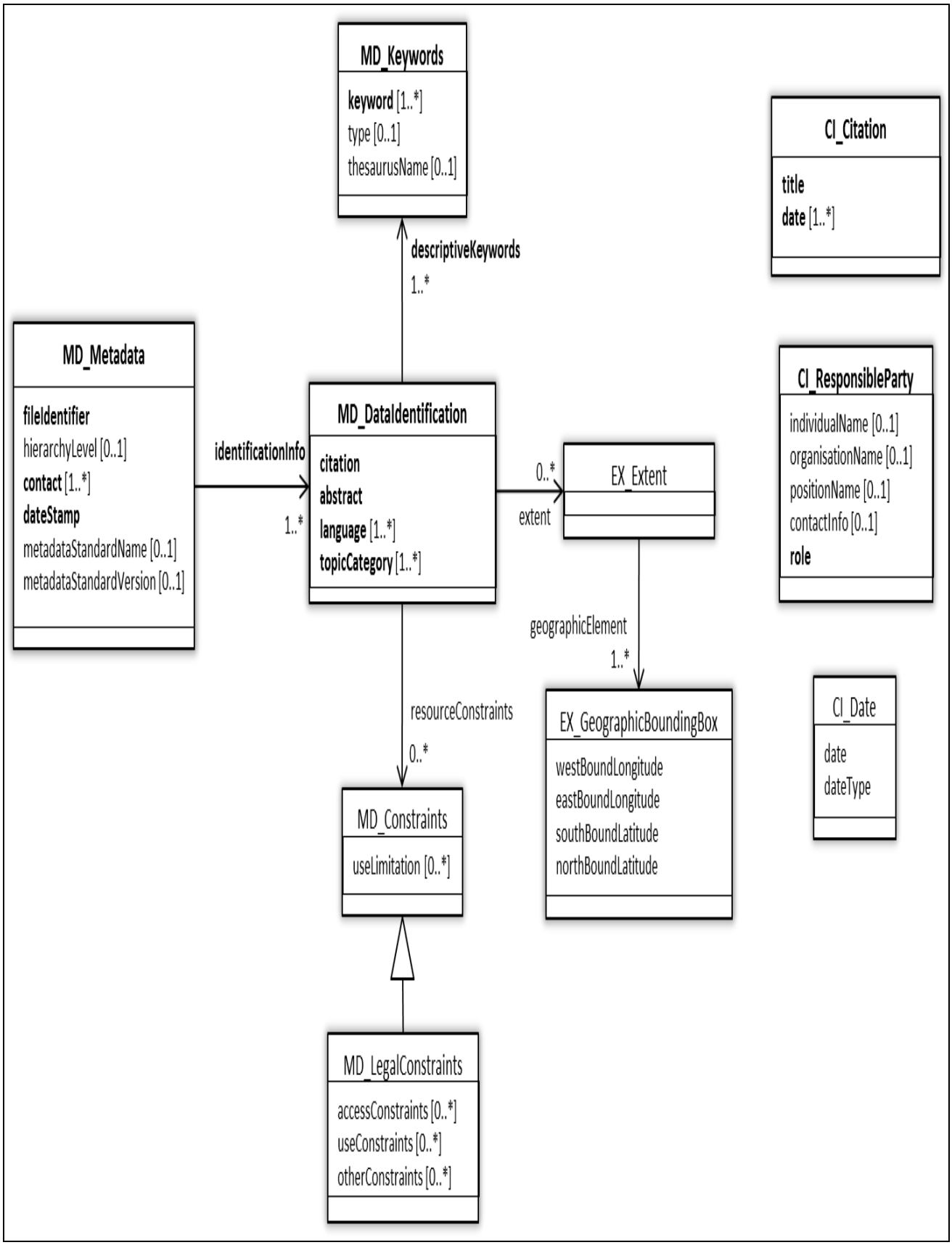

Figure 2 – Spécification complète du profil de base OMM, comportant à la fois les éléments optionnels et obligatoires

Note: À titre de référence, le modèle UML normatif de la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006 est publié par l'ISO/TC 211 sous http://www.isotc211.org/hmmg/HTML/index.htm.

World Meteorological Organization
Organisation météorologique mondiale

Temps • Climat • Eau
Weather • Climate • Water

Commission des systèmes de base
GASO des systèmes et services d'information

Profil de base OMM pour les métadonnées, version 1.3

Spécification

Partie 2 – Suite de tests abstraits, dictionnaire de données et tables de codes

Appendice C.1.3 – Partie 2 du Manuel du Système d'information de l'OMM (OMM-N° 1060)

Version du document: 0.6: DÉFINITIF POUR LA CSB

Date: 11 juillet 2012
Approuvé le:

1. CHAMP D'APPLICATION

La présente spécification définit le contenu, la structure et le codage des métadonnées de recherche publiées dans le Catalogue de recherche, de consultation et d'extraction de données (RCE) du Système d'information de l'OMM (SIO).

La norme des métadonnées définie ici est un profil informel de catégorie 1[1] de la norme ISO 19115:2003, «Information géographique – Métadonnées». On appellera cette norme des métadonnées le **profil de base OMM pour les métadonnées**.

Les relevés de métadonnées de recherche du SIO sont codés en XML selon la définition de la norme ISO/TS 19139:2007.

La partie 1 de la présente spécification définit les exigences de conformité du profil de base OMM pour les métadonnées. La partie 2 définit la suite de tests abstraits, le dictionnaire de données et les tables de codes. À moins d'indication contraire, les renvois à la «partie 1» et à la «partie 2» se rapportent aux parties pertinentes de cette spécification.

2. SUITE DE TESTS ABSTRAITS (NORMATIVE)

Note: Les suites de tests automatisés permettant de valider les relevés de métadonnées XML par rapport à la fois aux exigences formelles et aux textes d'orientation se trouvent sur le site wiki du SIO: http://wis.wmo.int/MD_Conform.

Note: Une copie faisant foi de la suite de tests automatisés pour assurer la validation par rapport aux exigences officielles décrites dans cette spécification se trouve sous: http://wis.wmo.int/2012/metadata/validationTestSuite/.

2.1 Tests abstraits pour le codage XML

2.1.1 Conformité avec la norme ISO/TS 19139:2007

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/ISO-TS-19139-2007-xml-schema-validation

Objet du test: **Exigence 6.1.1:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux schémas XML définis dans la norme ISO/TS 19139:2007.

Méthode d'essai: À l'aide d'un outil qui interprète strictement le schéma XML et qui prend entièrement en charge le schéma XML du W3C, valider le document d'instance faisant l'objet du test par rapport aux schémas XML créés à partir du modèle UML de la norme ISO 19115:2003/Cor. 1:2006 en utilisant les règles de codage définies dans la norme ISO/TS 19139:2007, «Information géographique – Métadonnées – Implémentation de schémas XML», article 9. L'emplacement normatif de ces schémas XML est abrité par l'ISO sous: http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19139_Schemas/.

Une copie de référence de ces schémas XML se trouve à l'OMM sous: http://wis.wmo.int/2011/schemata/iso19139_2007/schema/.

[1] Un profil de catégorie 1 impose des restrictions supplémentaires à l'emploi d'une norme internationale pour respecter les exigences plus précises d'une communauté donnée. Les profils des normes internationales peuvent être officiellement enregistrés. Le profil OMM de la norme ISO 19115 n'a pas été enregistré et il demeure donc un profil «officieux».

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/ISO-TS-19139-2007-rule-based-validation

Objet du test: **Exigence 6.1.2:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être validé sans erreur par rapport aux contraintes fondées sur les règles énumérées à l'Annexe A de la norme ISO/TS 19139:2007 (tableau A.1).

Méthode d'essai: À l'aide d'un outil qui prend en charge Schematron (ISO/IEC 19757-3:2006, «Technologies de l'information – Langages de définition de schéma de documents (DSDL) – Partie 3: Validation fondée sur des règles – Schematron»), valider le document d'instance faisant l'objet du test au regard des contraintes fondées sur des règles énumérées à l'Annexe A de la norme ISO/TS 19139:2007 (tableau A.1). On trouvera un ensemble de référence des règles Schematron à cette fin sur le site de l'OMM sous le lien: http://wis.wmo.int/2012/metadata/validationTestSuite/.

2.1.2 Identification explicite des espaces de nommage en XML

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/explicit-xml-namespace-identification

Objet du test: **Exigence 6.2.1:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit désigner explicitement tous les espaces de nommage utilisés dans le relevé; il est interdit d'utiliser des espaces de nommage par défaut.

Méthode d'essai: Dans le document d'instance faisant l'objet du test, inspecter toutes les déclarations «xmlns» pour s'assurer que l'espace de nommage XML est bien fourni; par exemple:

```
<gmd:MD_Metadata xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" … >
```

La déclaration «xmlns» suivante n'est pas permise:

```
<MD_Metadata xmlns:="http://www.isotc211.org/2005/gmd" … >
```

2.1.3 Spécification de l'espace de nommage GML

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/gml-namespace-specification

Objet du test: **Exigence 6.3.1:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit déclarer l'espace de nommage XML suivant pour GML: http://www.opengis.net/gml/3.2.

Méthode d'essai: Dans le document d'instance faisant l'objet du test, inspecter toutes les déclarations «xmlns» pour s'assurer que l'espace de nommage GML est bien précisé comme http://www.opengis.net/gml/3.2; par exemple:

```
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gmd/3.2"
```

2.2 Tests abstraits portant sur l'unicité et la recherche de métadonnées dans le catalogue de RCE du SIO

2.2.1 Attribut unique *gmd:fileIdentifier*

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/fileIdentifier-cardinality

Objet du test: **Exigence 8.1.1:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter un attribut *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier*.

Méthode d'essai: Dans le document d'instance faisant l'objet du test, confirmer qu'il n'y a qu'une seule instance de l'élément identifié par le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier
```

Note: Il n'y a pas de test abstrait pour l'**exigence 8.1.2:** L'attribut *gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier* de chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit être unique dans le SIO.

2.2.2 Mot clé obligatoire WMO_CategoryCode

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/WMO_CategoryCode-keyword-cardinality

Objet du test: **Exigence 8.2.1:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO doit comporter au moins un mot clé provenant de la table de codes WMO_CategoryCode.

Méthode d'essai: i) Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si la table de codes WMO_CategoryCode est précisée comme thésaurus de mots clés dans une instance de *gmd:MD_Keywords* en utilisant le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title// =
    "WMO_CategoryCode"
```

Un élément *gmx:Anchor* peut être utilisé pour préciser l'emplacement de la table de codes; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title/
    ↘gmx:Anchor/@xlink:href =
    "http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml#WMO_CategoryCode"
```

ii) Inspecter l'élément connexe *gmd:MD_Keywords* pour s'assurer qu'il y a au moins un cas de mot clé provenant de la table de codes WMO_CategoryCode. Une version normative de la table de codes WMO_CategoryCode est publiée par l'OMM sous http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml. Les cas de mots clés sont identifiés par le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:keyword
```

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/WMO_CategoryCode-keyword-theme

Objet du test: **Exigence 8.2.2:** Les mots clés provenant de la table de codes WMO_CategoryCode doivent être définis par «thème» des types de mots clés.

Méthode d'essai: i) Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si la table de codes WMO_CategoryCode est précisée comme thésaurus de mots clés dans une instance de *gmd:MD_Keywords* en utilisant le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title// =
    "WMO_CategoryCode"
```

Un élément *gmx:Anchor* peut être utilisé pour préciser l'emplacement de la table de codes; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title/
    ↘gmx:Anchor/@xlink:href =
    "http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml#WMO_CategoryCode"
```

ii) Inspecter l'élément connexe *gmd:MD_Keywords* pour s'assurer que le type de mot clé est précisé comme «thématique» d'après la table de codes MD_KeywordTypeCode; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:type/gmd:MD_KeywordTypeCode = "theme"
```

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/keyword-grouping

Objet du test: **Exigence 8.2.3:** Tous les mots clés provenant d'un thésaurus particulier de mots clés doivent être regroupés dans un exemple unique de la catégorie *MD_Keywords*.

Méthode d'essai: Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si chaque thésaurus de mots clés est spécifié une fois et une fois seulement. Le type du thésaurus de mots clés est précisé selon le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title//
```

2.2.3 Spécification de l'étendue des données géographiques assorties de limites

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/geographic-bounding-box

Objet du test: **Exigence 8.2.4:** Chaque relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données géographiques doit comporter la description d'au moins une limite géographique par coordonnées qui définit le champ spatial des données.

Méthode d'essai: i) Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si le relevé de métadonnées décrit bien les données géographiques; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:hierarchyLevel/gmd:MD_ScopeCode != "nonGeographicDataset"
```

ii) Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si l'étendue géographique est précisée à l'aide de limites géographiques. Le test abstrait http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/ISO-TS-19139-2007-rule-based-validation a pour but de s'assurer que les limites géographiques sont correctement précisées. L'étendue des limites géographiques est précisée à l'aide du XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/gmd:MD_DataIdentification/
    ↘gmd:extent/gmd:EX_Extent/gmd:geographicExtent/gmd:EX_GeographicBoundingBox
```

Note: Il n'y a pas de test abstrait pour l'**exigence 8.2.5:** Toutes les informations que contient un relevé de métadonnées doivent au minimum être fournies en anglais dans le relevé de métadonnées.

2.3 Description des données faisant l'objet d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO

2.3.1 Identification des données faisant l'objet d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/identification-of-globally-exchanged-data

Objet du test: **Exigence 9.1.1:** Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant les données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit préciser l'étendue de diffusion au moyen du mot clé «Échange à l'échelle mondiale» du type «Centre de données» tiré du thésaurus WMO_DistributionScopeCode.

Méthode d'essai: i) Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si la table de codes WMO_DistributionScopeCode est précisée comme thésaurus de mots clés dans une instance de *gmd:MD_Keywords* en utilisant le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title// =
    "WMO_DistributionScopeCode"
```

Un élément *gmx:Anchor* peut être utilisé pour préciser l'emplacement de la table de codes; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title/
    ↘gmx:Anchor/@xlink:href =
    "http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml#WMO_DistributionScopeCode"
```

ii) Inspecter l'élément connexe *gmd:MD_Keywords* pour être sûr que le type de mot clé est précisé comme «Centre de données» d'après la table de codes (modifiée) MD_KeywordTypeCode; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:type/gmd:MD_KeywordTypeCode = "dataCentre"
```

iii) Inspecter l'élément connexe *gmd:MD_Keywords* pour déterminer si le mot clé «Échange à l'échelle mondiale» provenant de la table de codes WMO_DistributionScopeCode est bien présent; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:descriptiveKeywords/
    ↘gmd:MD_Keywords/gmd:keyword = "GlobalExchange"
```

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/fileIdentifier-for-globally-exchanged-data

Objet du test: **Exigence 9.2.1:** Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit être formaté comme suit en ce qui concerne l'attribut gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier (où {uid} est un identificateur unique extrait du bulletin du SMT ou du nom du fichier): urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::{uid}.

Méthode d'essai: Dans le document d'instance faisant l'objet du test, confirmer que l'élément *gmd:fileIdentifier* est conforme à l'expression régulière suivante:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:fileIdentifier// = "^urn:x-wmo:md:int.wmo.wis::"
```

2.3.2 Spécification de la politique de données de l'OMM au sujet des données faisant l'objet d'un échange à l'échelle mondiale

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/WMO-data-policy-for-globally-exchanged-data

Objet du test: **Exigence 9.3.1:** Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la licence de données OMM est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_DataLicenseCode.

Méthode d'essai: Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si un cas et un cas seulement de la table de codes WMO_DataLicenseCode code est précisé en utilisant le XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints/
    ↘gmd:MD_LegalConstaints/gmd:otherConstraints//
```

Une version normative de la table de codes WMO_DataLicenseCode est publiée par l'OMM sous http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml.

Un élément *gmx:Anchor* peut être utilisé pour préciser l'emplacement de la table de codes; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints/
    ↘gmd:MD_LegalConstaints/gmd:otherConstraints/gmx:Anchor/@xlink:href =
    "http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml#WMO_DataLicenseCode"
```

2.3.3 Spécification d'une catégorie de produit SMT (Priorité SMT) pour les données faisant l'objet d'un échange à l'échelle mondiale

Identité du test: http://wis.wmo.int/2012/metadata/conf/GTS-priority-for-globally-exchanged-data

Objet du test: **Exigence 9.3.2:** Un relevé de métadonnées de recherche du SIO décrivant des données destinées à un échange à l'échelle mondiale via le SIO doit indiquer que la priorité SMT est une contrainte juridique (type: «Autres contraintes») en utilisant un seul terme provenant de la table de codes WMO_GTSProductCategoryCode.

Méthode d'essai: Inspecter le document d'instance faisant l'objet du test pour déterminer si un cas et un cas seulement d'un terme provenant de la table de codes WMO_GTSProductCategoryCode est précisé au moyen du XPath suivant:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints/
    ↘gmd:MD_LegalConstaints/gmd:otherConstraints//
```

Une version normative de la table de codes WMO_GTSProductCategoryCode est publiée par l'OMM sous http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml.

Un élément *gmx:Anchor* peut être utilisé pour préciser l'emplacement de la table de codes; par exemple:

```
/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo//gmd:resourceConstraints/
    ↘gmd:MD_LegalConstaints/gmd:otherConstraints/gmx:Anchor/@xlink:href =
    "http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml#WMO_GTSProductCategoryCode"
```

3. DICTIONNAIRE DE DONNÉES DU PROFIL DE BASE OMM POUR LES MÉTADONNÉES

Ce dictionnaire de données ne comporte que les éléments obligatoires extraits de la norme ISO 19115:2003 et le correctif qui s'y rattache, ainsi que les éléments explicitement mentionnés dans cette spécification. Les autres éléments en sont omis. Prière de consulter les normes ISO 19115:2003 et ISO 19115:2003/Cor. 1:2006 pour d'autres informations. Note: Notez que des textes d'orientation supplémentaires sur les auteurs des métadonnées sont fournis sous le lien http://wis.wmo.int/MD_Index.

Les tableaux 1 à 7 sont des représentations sous forme de tableaux des schémas UML pour la section des schémas UML destinés au profil de base OMM. Les éléments marqués d'un «M» dans la colonne «Obligation/condition» doivent figurer dans un relevé valide de métadonnées du profil de base OMM. Les entrées marquées d'un «O» doivent y figurer s'il y a lieu. Les entrées marquées d'un «C» doivent y figurer si la condition connexe est respectée.

Les numéros des lignes correspondent à ceux qui sont définis dans la norme ISO 19115:2003 et le correctif qui s'y rattache.

Tableau 1 – Jeu d'informations de l'entité de métadonnées

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
1	MD_Metadata	Entité racine qui définit les métadonnées sur une ou des ressources	M	1	Catégorie	Lignes 2-22
2	fileIdentifier	Identificateur unique pour ce fichier de métadonnées	M	1	Chaîne de caractères	Texte libre Voir partie 1, 8.1, et partie 1, 9.2
6	hierarchyLevel	Champ d'application des métadonnées	O	1	Catégorie	MD_ScopeCode «table de codes» Voir Tableau 12
8	contact	Partie responsable des métadonnées	M	N	Catégorie	CI_ResponsibleParty «Type de donnée» Voir Tableau 6
9	dateStamp	Date où les métadonnées ont été créées ou révisées	M	1	Catégorie	Date
10	metadataStandardName	Nom de la norme des métadonnées (y compris le nom du profil) utilisé	O	1	Chaîne de caractères	Texte libre Voir partie 1, 7
11	metadataStandardVersion	Version de la norme des métadonnées (version du profil) utilisée	O	1	Chaîne de caractères	Texte libre Voir partie 1, 7
15	*Nom du rôle:* identificationInfo	Informations de base sur les ressources auxquelles les métadonnées s'appliquent	M	N	Association	MD_DataIdentification Voir Tableau 2

Tableau 2 – Renseignements d'identification (ce qui comprend l'identification des données)

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
23	*MD_Identification*	Renseignements de base nécessaires pour assurer l'identification unique d'une ou de ressources	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie globale (MD_Metadata) «Résumé»	Lignes 24-35.1
24	citation	Informations sur la citation de la ou des ressources	M	1	Catégorie	CI_Citation «Type de donnée» Voir Tableau 6
25	abstract	Bref sommaire narratif du contenu de la ou des ressources	M	1	Chaîne de caractères	Texte libre
33	*Nom du rôle:* descriptiveKeywords	Fournit les mots clés de la catégorie, leur type et la source de référence	M	N	Association	MD_Keywords Voir Tableau 3 Voir partie 1, 8.2, et partie 1, 9.1
35	*Nom du rôle:* resourceConstraints	Fournit des informations sur les contraintes qui s'appliquent à la ou aux ressources	O	N	Association	MD_Constraints Voir Tableau 4 Voir partie 1, 9.3
36	MD_DataIdentification	Informations de base nécessaires pour identifier uniquement un jeu de données	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie spécifiée (MD_Identification)	Lignes 37-46 et 24-35.1
39	language	Langage(s) employé(s) dans le jeu de données	M	N	Chaîne de caractères	ISO 639-2 recommandée
41	topicCategory	Thème(s) principal(aux) du jeu de données)	M	N	Catégorie	MD_TopicCategoryCode «Énumeration» Voir Tableau 13
45	extent	Information sur l'étendue, y compris les limites géographiques, le polygone de délimitation, l'étendue verticale et temporelle du jeu de données	C	N	Association	EX_Extent «Type de donnée» Voir Tableau 5 Voir partie 1, 8.2

Tableau 3 – Informations sur les mots clés

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
52	MD_Keywords	Mots clés, leur type et source	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie globale (MD_Identification)	Lignes 53-55
53	keyword	Mot(s) couramment employé(s) ou mot(s) ou phrase(s) formalisé(s) qui ser(ven)t à décrire le sujet	M	N	Chaîne de caractères	Texte libre Voir Partie 1, 8.2, et Partie 1, 9.1
54	type	Sujet servant à regrouper des mots clés semblables	O	1	Catégorie	MD_KeywordTypeCode «table de codes» Voir Tableau 10 Voir Partie 1, 8.2, et Partie 1, 9.1
55	thesaurusName	Nom d'un thésaurus officiellement enregistré ou d'une source de mots clés faisant autorité	O	1	Catégorie	CI_Citation «type de donnée» Voir Tableau 6 Voir Partie 1, 8.2, et Partie 1, 9.1

Tableau 4 – Informations sur les contraintes (y compris juridiques)

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
67	MD_Constraints	Restrictions imposées à la consultation et à l'utilisation d'une ressource ou d'une métadonnée	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie globale (MD_Metadata et MD_Identification)	Ligne 68
68	useLimitation	Limite touchant l'aptitude à l'emploi de la ressource ou de la métadonnée – exemple: «ne pas utiliser pour la navigation»	O	N	Chaîne de caractères	Texte libre
69	MD_LegalConstraints	Restrictions et conditions juridiques nécessaires à la consultation et à l'utilisation de la ressource ou de la métadonnée	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	N	Catégorie spécialisée (MD_Constraints)	Lignes 70-72 et 68
70	accessConstraints	Contraintes de consultation dont le but est d'assurer la protection de la vie privée ou des biens intellectuels, et restrictions ou limites ou encore avertissement quant à l'utilisation de la ressource ou de la métadonnée	O	N	Catégorie	MD_RestrictionCode «table de codes» Voir Tableau 11
71	useConstraints	Contraintes de consultation dont le but est d'assurer la protection de la vie privée ou des biens intellectuels, et restrictions ou limites ou encore avertissement quant à l'utilisation de la ressource ou de la métadonnée	O	N	Catégorie	MD_RestrictionCode «table de codes» Voir Tableau 11
72	otherConstraints	Autres restrictions et conditions juridiques s'appliquant à la consultation et à l'utilisation de la ressource ou de la métadonnée	C / contraintes de consultation ou contraintes d'utilisation équivalent d'«Autres restrictions»	N	Chaîne de caractères	Texte libre ou table de codes Voir Partie 1, 9.3

Tableau 5 – Informations sur l'extension

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
334	EX_Extent	Informations sur l'extension horizontale, verticale et temporelle	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie «Type de donnée»	Lignes 335-338
336	Nom du rôle: geographicElement	Constitue la composante géographique de l'extension de l'objet de référence	C	N	Association	EX_GeographicExtent «Résumé» Voir Tableau 5 Voir Partie 1, 8.2
339	*EX_GeographicExtent*	Secteur géographique du jeu de données	Obligation d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie globale (EX_Extent et EX_SpatialTemporalExtent) «Résumé»	Ligne 340
343	EX_GeographicBoundingBox	Situation géographique du jeu de données. Note: Il s'agit seulement d'une référence approximative, de sorte qu'il est inutile de préciser le système de référence par coordonnées.	C Voir paragraphe 8.2 (Partie 1)	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie spécialisée (EX_GeographicExtent)	Lignes 344-347 et 340
344	westBoundLongitude	Coordonnée la plus à l'ouest de la limite de l'étendue du jeu de données, exprimée en longitude en degrés décimaux (est positif)	M	1	Catégorie	Angle -180,0 <= longitude ouest Valeur <= 180,0 Voir Partie 1, 8.2
345	eastBoundLongitude	Coordonnée la plus à l'est de la limite de l'étendue du jeu de données, exprimée en longitude en degrés décimaux (est positif)	M	1	Catégorie	Angle -180,0 <= longitude est Valeur <= 180,0 Voir Partie 1, 8.2
346	southBoundLatitude	Coordonnée la plus au sud de la limite de l'étendue du jeu de données, exprimée en latitude en degrés décimaux (nord positif)	M	1	Catégorie	-90,0 <= latitude sud Valeur <= 90,0; valeur de latitude sud <= valeur de latitude nord Voir Partie 1, 8.2
347	northBoundLatitude	Coordonnée la plus au nord de la limite de l'étendue du jeu de données, exprimée en latitude en degrés décimaux (nord positif)	M	1	Catégorie	-90,0 <= latitude nord Valeur <= 90,0; valeur de latitude nord >= valeur de latitude sud Voir Partie 1, 8.2

Tableau 6 – Informations sur la citation et la Partie responsable

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
359	CI_Citation	Document de référence normalisé	Obligation/ condition d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie «Type de donnée»	Lignes 360-373
360	title	Nom sous lequel la ressource citée est connue	M	1	Chaîne de caractères	Texte libre
362	date	Date de référence du document cité	M	N	Catégorie	CI_Date «Type de donnée» Voir Tableau 7
374	CI_ResponsibleParty	Identification de la ou des personnes et des organisations associées au jeu de données et moyens de communication avec elles	Obligation/ condition d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie «Type de donnée»	Lignes 375-379
375	individualName	Nom de la personne responsable – nom de famille, prénoms, titre séparé par un délimiteur	C / nom de l'organisation et nom du poste non documentés?	1	Chaîne de caractères	Texte libre
376	organisationName	Nom de l'organisation responsable	C / nom de l'organisation et nom du poste non documentés?	1	Chaîne de caractères	Texte libre
377	positionName	Rôle ou poste de la personne responsable	C / nom de l'organisation et nom du poste non documentés?	1	Chaîne de caractères	Texte libre
378	contactInfo	Coordonnées de la partie responsable	O	1	Catégorie	CI_Contact «Type de donnée»
379	role	Fonction exercée par la partie responsable	M	1	Catégorie	CI_RoleCode «table de codes» Voir Tableau 9

Tableau 7 – Informations sur la date

	Intitulé/nom du rôle	Définition	Obligation / condition	Occurrence maximum	Type de donnée	Domaine
393	CI_Date	Date de référence et manifestation servant à la décrire	Obligation/ condition d'utilisation à partir de l'objet de référence	Occurrence maximum d'utilisation à partir de l'objet de référence	Catégorie «Type de donnée»	Lignes 119-120
394	date	Date de référence du document de référence cité	M	1	Catégorie	Date
395	dateType	Manifestation utilisée pour la date de référence	M	1	Catégorie	CI_DateTypeCode «table de codes» Voir Tableau 8

4. TABLES DE CODES ET ÉNUMÉRATIONS

Les tableaux 8 à 13 décrivent les tables de codes définies dans les normes ISO 19115:2003 et ISO 19115:2003/Cor. 1:2006 qui sont mentionnées en référence dans la Spécification de base OMM pour les métadonnées – y compris les modifications apportées au profil de base OMM pour les métadonnées en **caractères gras**.

Les tableaux 14 à 17 décrivent les nouvelles tables de codes définies dans le profil de base OMM pour les métadonnées.

Un dictionnaire des tables de codes GML comportant les tables de codes nouvelles et modifiées est publié sous: http://wis.wmo.int/2012/codelists/WMOCodeLists.xml.

Tableau 8 – CI_DateTypeCode «Table de codes» (y compris la modification)

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	CI_DateTypeCode	DateTypCd	Identification de la date où un phénomène donné s'est produit
2.	creation	001	La date précise quand la ressource a vu le jour
3.	publication	002	La date précise quand la ressource a été publiée
4.	revision	003	La date précise quand la ressource a été examinée et améliorée ou modifiée
5.	**reference**	**004**	**La date précise quand la ressource a été mentionnée ou consultée**

Tableau 9 – CI_RoleCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	CI_RoleCode	RoleCd	Fonction exercée par la partie responsable
2.	resourceProvider	001	Partie qui fournit la ressource
3.	custodian	002	Partie qui assume la responsabilité des données et qui assure le soin et l'entretien de la ressource
4.	owner	003	Partie à qui appartient la ressource
5.	user	004	Partie qui utilise la ressource
6.	distributor	005	Partie qui distribue la ressource
7.	originator	006	Partie qui a créé la ressource
8.	pointOfContact	007	Partie à laquelle on peut s'adresser pour obtenir des renseignements ou pour acquérir la ressource
9.	principalInvestigator	008	Principale partie chargée de recueillir des informations et de conduire des recherches
10.	processor	009	Partie qui a traité les données de telle manière que la ressource a été modifiée
11.	publisher	010	Partie qui a publié la ressource
12.	author	011	Partie qui est l'auteur de la ressource

Tableau 10 – MD_KeywordTypeCode «Table de codes» (y compris la modification)

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	MD_KeywordTypeCode	KeyTypCd	Méthode utilisée pour regrouper des mots clés semblables
2.	discipline	001	Le mot clé identifie une branche d'enseignement ou d'apprentissage spécialisé
3.	place	002	Mot clé qui identifie un lieu
4.	stratum	003	Mot clé qui identifie la couche d'une substance déposée
5.	temporal	004	Mot clé qui identifie une période de temps relative au jeu de données
6.	theme	005	Mot clé qui identifie un sujet particulier
7.	**dataCentre**	**006**	**Mot clé qui identifie un dépôt ou des archives qui gèrent et distribuent les données** (extrait de l'ISO/DIS 19115-1:2013)

Tableau 11 – MD_RestrictionCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	MD_RestrictionCode	RestrictCd	Limite(s) imposée(s) à la consultation ou à l'utilisation des données
2.	copyright	001	Droit exclusif de publication, de production ou vente des droits relatifs à une œuvre littéraire, dramatique, musicale ou artistique, ou à l'utilisation d'un imprimé commercial ou d'une étiquette, octroyés par la loi pour un délai spécifié à un auteur, un compositeur, un artiste ou un distributeur
3.	patent	002	Le gouvernement a octroyé le droit exclusif de fabriquer, vendre, utiliser ou fabriquer sous licence une invention ou une découverte
4.	patentPending	003	Informations publiées ou vendues en instance de brevet
5.	trademark	004	Nom, symbole ou autre dispositif identifiant un produit, officiellement enregistré et juridiquement limité à l'usage du propriétaire ou du fabricant
6.	license	005	Autorisation officielle de faire quelque chose
7.	intellectualPropertyRights	006	Droits d'exploiter financièrement et de contrôler la distribution de biens incorporels découlant de la créativité
8.	restricted	007	Interdiction de diffusion générale ou de divulgation
9.	otherRestrictions	008	Limite non énumérée

Tableau 12 – MD_ScopeCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	MD_ScopeCode	ScopeCd	Catégorie d'informations auxquelles s'applique l'entité de référence
2.	attribute	001	Les informations s'appliquent à la catégorie d'attributs
3.	attributeType	002	Les informations s'appliquent à la caractéristique d'une propriété
4.	collectionHardware	003	Les informations s'appliquent à la catégorie de matériel de collection
5.	collectionSession	004	Les informations s'appliquent à la session de collection
6.	dataset	005	Les informations s'appliquent au jeu de données
7.	series	006	Les informations s'appliquent à la série
8.	nonGeographicDataset	007	Les informations s'appliquent aux données non géographiques
9.	dimensionGroup	008	Les informations s'appliquent à un groupe de dimension
10.	feature	009	Les informations s'appliquent à une caractéristique
11.	featureType	010	Les informations s'appliquent à un type de caractéristique
12.	propertyType	011	Les informations s'appliquent à un type de propriété
13.	fieldSession	012	Les informations s'appliquent à une séance sur le terrain
14.	software	013	Les informations s'appliquent à un programme informatique ou logiciel
15.	service	014	Les informations s'appliquent à une aptitude qu'un fournisseur de service met à disposition d'un utilisateur de service grâce à un jeu d'interfaces qui définissent un comportement, comme un cas d'utilisation
16.	model	015	Les informations s'appliquent à une copie ou une imitation d'un objet existant ou hypothétique
17.	tile	016	Les informations s'appliquent à une plaque, ou un sous-ensemble spatial de données géographiques

Tableau 13 – MD_TopicCategoryCode «Énumération»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	MD_TopicCategoryCode	TopicCatCd	Classification thématique de données géographiques de haut niveau pour faciliter le regroupement et la recherche des jeux de données géographiques disponibles. Peut également servir à regrouper des mots clés. Les exemples mentionnés ne sont pas exhaustifs. Note: Il est entendu qu'il y a des recoupements entre les catégories générales; aussi l'utilisateur est-il encouragé à sélectionner celle qui convient le mieux.
2.	farming	001	Élevage d'animaux et/ou culture de végétaux Exemples: agriculture, plantations, élevage, ravageurs et maladies qui affectent les cultures et le bétail
3.	biota	002	Flore et/ou faune dans le milieu naturel Exemples: faune, végétation, sciences biologiques, écologie, vie marine, habitat
4.	boundaries	003	Descriptions juridiques des terrains Exemples: limites politiques et administratives
5.	climatologyMeteorologyAtmosphere	004	Processus et phénomènes de l'atmosphère Exemples: conditions météorologiques, climatiques, atmosphériques, changements climatiques, précipitations
6.	economy	005	Activités économiques, climat économique et emploi Exemples: production, main-d'œuvre, recettes, commerce, industrie, tourisme et écotourisme, forêts, pêches, chasse commerciale ou de subsistance, exploration et mise en valeur de ressources comme les minerais, le pétrole et le gaz
7.	elevation	006	Altitude au-dessus ou au-dessous du niveau de la mer Exemples: altitude, bathymétrie, modèles altimétriques numériques, déclivité, produits dérivés
8.	environment	007	Ressources, protection et conservation de l'environnement Exemples: pollution de l'environnement, stockage et traitement des déchets, évaluation d'impact environnemental, surveillance des risques environnementaux, réserves naturelles, paysage
9.	geoscientificInformation	008	Informations se rapportant aux sciences de la terre Exemples: caractéristiques et processus géophysiques, géologie, minéraux, sciences traitant de la composition, de la structure et de l'origine des roches de la terre, risques de séismes, activité volcanique, glissements de terrain, informations gravimétriques, sols, pergélisol, hydrogéologie, érosion
10.	health	009	Santé, services de santé, écologie humaine et sécurité Exemples: maladies et affections, facteurs qui compromettent la santé, hygiène, toxicomanie, santé mentale et physique, services de santé
11.	imageryBaseMapsEarthCover	010	Cartes topographiques Exemples: couverture terrestre, cartes topographiques, imagerie, images non classifiées, annotations
12.	intelligenceMilitary	011	Bases, structures, activités militaires Exemples: casernes, terrains d'instruction, transport militaire, collecte d'informations
13.	inlandWaters	012	Caractéristiques des eaux intérieures, systèmes de drainage et leurs caractéristiques Exemples: cours d'eau et glaciers, lacs salés, plans d'utilisation de l'eau, barrages, courants, crues, qualité de l'eau, cartes hydrographiques

	Nom	Code du domaine	Définition
14.	location	013	Informations et services sur la position Exemples: adresses, réseaux géodésiques, points de contrôle, zones et services postaux, noms de lieu
15.	oceans	014	Propriétés et caractéristiques des plans d'eau salée (à l'exclusion des eaux intérieures) Exemples: marées, raz-de-marée, informations sur les zones côtières, récifs
16.	planningCadastre	015	Informations servant à prendre des mesures adaptées pour l'utilisation future des terres Exemples: cartes d'utilisation des terres, cartes de zonage, relevés cadastraux, propriété foncière
17.	society	016	Caractéristiques de la société et des cultures Exemples: établissements humains, anthropologie, archéologie, éducation, croyances traditionnelles, manières et coutumes, données démographiques, secteurs et activités de loisir, évaluations d'impact social, crime et justice, données du recensement
18.	structure	017	Constructions faites par l'homme Exemples: édifices, musées, églises, usines, logements, monuments, magasins, tours
19.	transportation	018	Moyens et dispositifs destinés au transport des personnes et/ou des marchandises Exemples: routes, aéroports/pistes d'atterrissage, routes de navigation, tunnels, cartes nautiques, emplacement des véhicules ou des navires, cartes aéronautiques, chemins de fer
20.	utilitiesCommunication	019	Systèmes d'énergie, d'eau et de déchets et infrastructures et services de communication Exemples: hydroélectricité, sources d'énergie géothermique, solaire et nucléaire, épuration et distribution de l'eau, collecte et élimination des eaux usées, distribution de l'électricité et du gaz, transmission de données, télécommunications, radio, réseaux de communication

Tableau 14 – WMO_DataLicenseCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	WMO_DataLicenseCode	WMODatLicCd	Licence de données de l'OMM appliquée aux ressources informationnelles – extrait de la résolution 25 et de la résolution 40 de l'OMM (http://www.wmo.int/pages/about/exchangingdata_fr.html).
2.	WMOEssential	001	Données essentielles de l'OMM: échange international libre et sans restriction de données et de produits météorologiques de base.
3.	WMOAdditional	002	Données supplémentaires de l'OMM: consultation libre et sans restriction des données et des produits échangés sous l'égide de l'OMM avec le milieu de la recherche et de l'enseignement dans le cadre d'activités non commerciales. Une définition plus précise de la politique de données peut être fournie en outre au sein des métadonnées. Dans tous les cas, il incombe au consommateur des données de s'assurer qu'il comprend la politique de données spécifiée par le fournisseur des données – ce qui peut nécessiter un dialogue avec l'éditeur des données pour en confirmer les conditions et modalités.
4.	WMOOther	003	Données qui ne sont pas visées par la résolution 25 ou la résolution 40 de l'OMM; par exemple, données OPMET pour l'aviation. Les données portant la mention «WMOOther» sont soumises aux restrictions liées à la politique de données; une définition plus précise de la politique de données peut être fournie au sein des métadonnées. Dans tous les cas, il relève des responsabilités du consommateur des données de s'assurer qu'il comprend la politique de données spécifiée par le fournisseur des données – ce qui peut nécessiter un dialogue avec l'éditeur des données pour en confirmer les conditions et modalités.

Tableau 15 – WMO_GTSProductCategoryCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	WMO_GTSProductCategoryCode	WMOGTSCatCd	Catégorie de produit servant à fixer l'ordre de priorité des messages diffusés sur le Système mondial de télécommunications (SMT) de l'OMM
2.	GTSPriority1	001	Priorité 1 du SMT – produits assortis de la plus haute priorité
3.	GTSPriority2	002	Priorité 2 du SMT
4.	GTSPriority3	003	Priorité 3 du SMT
5.	GTSPriority4	004	Priorité 4 du SMT

Tableau 16 – WMO_CategoryCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	WMO_CategoryCode	WMOCatCd	Autres catégories de sujets pour le milieu de l'OMM
2.	weatherObservations	001	Observations météorologiques
3.	weatherForecasts	002	Prévisions météorologiques
4.	meteorology	003	Météorologie
5.	hydrology	004	Hydrologie
6.	climatology	005	Climatologie
7.	landMeteorologyClimate	006	Climat et météorologie terrestres
8.	synopticMeteorology	007	Météorologie synoptique
9.	marineMeteorology	008	Météorologie marine
10.	agriculturalMeteorology	009	Météorologie agricole
11.	aerology	010	Aérologie
12.	marineAerology	011	Aérologie marine
13.	oceanography	012	Océanographie
14.	landHydrology	013	Hydrologie terrestre
15.	rocketSounding	014	Fusée-sonde
16.	pollution	015	Pollution
17.	waterPollution	016	Pollution de l'eau
18.	landWaterPollution	017	Pollution de l'eau et des sols
19.	seaPollution	018	Pollution marine
20.	landPollution	019	Pollution terrestre
21.	airPollution	020	Pollution atmosphérique
22.	glaciology	021	Glaciologie
23.	actinometry	022	Actinométrie
24.	satelliteObservation	023	Satellite d'observation
25.	airplaneObservation	024	Aéronef d'observation
26.	observationPlatform	025	Plate-forme d'observation

Tableau 17 – WMO_DistributionScopeCode «Table de codes»

	Nom	Code du domaine	Définition
1.	WMO_DistributionScopeCode	WMODisScoCd	Étendue de diffusion des données publiées pour faire l'objet d'un échange via le SIO
2.	GlobalExchange	001	Les données sont publiées pour faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale via le SIO; les données doivent être incorporées dans l'information échangée du CMSI
3.	RegionalExchange	002	Les données sont publiées en vue d'un échange à l'échelle régionale via un CMSI
4.	OriginatingCentre	003	Les données sont publiées en vue d'un échange directement via le centre émetteur

Annexe 3 de la recommandation 8 (CSB-15)

MODIFICATIONS À APPORTER À LA SECTION B.3 «CENTRES NATIONAUX» DE L'APPENDICE B DU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1060)

Tableau 1. Insérer le contenu en tant qu'appendice B du Manuel du SIO: «B.3 Centres nationaux»

Note: La mention ÀD (à décider) portée dans la colonne «Principal GISC» pourra être modifiée selon les décisions que prendra chaque Membre lors des prochaines sessions du CR-II et du CR-VI, selon le cas.

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Afghanistan	Afghan Meteorological Authority	NMC	RA II / Kabul	ÀD	CBS
Albania	The Hydrometeorological Institute	NMC	RA VI / Tirana	ÀD	CBS
Algeria	Office National de la Météorologie	NMC	RA I / Algiers	Casablanca	CBS
Angola	Instituto Nacional de Hidrometeorología e Geofísica	NMC	RA I / Luanda	Pretoria	CBS
Antigua and Barbuda	Antigua and Barbuda Meteorological Services	NMC	RA IV / St. John's	Washington	CBS
Argentina	Servicio Meteorológico Nacional	NMC	RA III / Buenos Aires	Brasilia	CBS
Armenia	Armenian State Hydrometeorological and Monitoring Service	NMC	RA VI / Yerevan	Moscow	CBS
Australia	Cocos and Christmas Island Field Office	WSO (Christmas Island)	RA V / Cocos Island	Melbourne	CBS
	National Meteorological and Oceanographic Centre	NMC	RA V / Melbourne	Melbourne	CBS
	Bureau of Meteorology Water Division	NHS	RA V / Canberra	Melbourne	CHy
Austria	Central Institute for Meteorology and Geodynamics	NMC	RA VI / Vienna	WE-VGISC Offenbach	CBS
Azerbaijan	National Hydrometeorological Department	NMC	RA VI / Baku	ÀD	CBS
Bahamas	Department of Meteorology	NMC	RA IV / Nassau	Washington	CBS
Bahrain	Bahrain Meteorological Service	NMC	RA II / Manama	ÀD	CBS
Bangladesh	Bangladesh Meteorological Department	NMC	RA II / Dhaka	New Delhi	CBS
Barbados	Meteorological Services	NMC	RA IV / Bridgetown	Washington	CBS
Belarus	Department of Hydrometeorology	NMC	RA VI / Minsk	Moscow	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Belgium	Institut Royal Météorologique	NMC	RA VI / Brussels	ÀD	CBS
Belize	National Meteorological Service	NMC	RA IV / Belize City	Washington	CBS
Benin	Service Météorologique National	NMC	RA I / Cotonou	Casablanca	CBS
Bhutan	Council for Renewable Natural Resources Research	NMC	RA II / Thimphu	ÀD	CBS
Bolivia, Plurinational State of	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología	NMC	RA III / La Paz	Brasilia	CBS
Bosnia and Herzegovina	Meteorological Institute	NMC	RA VI / Sarajevo	WE-VGISC Offenbach	CBS
Botswana	Botswana Meteorological Services	NMC	RA I / Gaborone	Pretoria	CBS
Brazil	Instituto Nacional de Meteorologia	NMC	RA III / Brasilia	Brasilia	CBS
British Caribbean Territories	Caribbean Meteorological Organization (Turks and Caicos Islands)	WSO (Turks and Caicos Islands)	RA IV / Cockburn Town	Washington	CBS
	Caribbean Meteorological Organization (Montserrat)	WSO (Montserrat)	RA IV / Plymouth	Washington	CBS
	Caribbean Meteorological Organization (Cayman Islands)	WSO (Cayman Islands)	RA IV / George Town	Washington	CBS
	Caribbean Meteorological Organization	NMC	RA IV / Woodbrook	Washington	CBS
Brunei Darussalam	The Brunei Meteorological Service	NMC	RA V / Bandar Seri Begawan	Melbourne	CBS
Bulgaria	National Institute of Meteorology and Hydrology	NMC	RA VI / Sofia	WE-VGISC Offenbach	CBS
Burkina Faso	Direction de la Météorologie	NMC	RA I / Ouagadougou	Casablanca	CBS
Burundi	Institut Géographique du Burundi	NMC	RA I / Bujumbura	Casablanca	CBS
Cambodia	Department of Meteorology	NMC	RA II / Phnom Penh	ÀD	CBS
Cameroon	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Douala	Casablanca	CBS
Canada	Meteorological Service of Canada	NMC	RA IV / Montreal	Washington	CBS
Cape Verde	Instituto Nacional de Meteorologia e Geophísica	NMC	RA I / Sal	Casablanca	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Central African Republic	Direction Générale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	NMC	RA I / Bangui	Casablanca	CBS
Chad	Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie	NMC	RA I / N'Djamena	Casablanca	CBS
Chile	Dirección Meteorológica de Chile	NMC	RA III / Santiago	Brasilia	CBS
China	China Meteorological Administration	NMC	RA II / Beijing	Beijing	CBS
Colombia	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	NMC	RA III / Bogotá	Brasilia	CBS
Comoros	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Moroni	Casablanca	CBS
Congo	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Brazzaville	Casablanca	CBS
Cook Islands	Cook Islands Meteorological Service	NMC	RA V / Avarua	Melbourne	CBS
Costa Rica	Instituto Meteorológico Nacional	NMC	RA IV / San José	Washington	CBS
Côte d'Ivoire	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Abidjan	Casablanca	CBS
Croatia	Meteorological and Hydrological Service	NMC	RA VI / Zagreb	WE-VGISC Offenbach	CBS
Cuba	Instituto de Meteorología	NMC	RA IV / Havana	Washington	CBS
Curaçao and Sint Maarten	Meteorological Department Curaçao	NMC	RA IV / Willemstad	Washington	CBS
Cyprus	Meteorological Service	NMC	RA VI / Nicosia	WE-VGISC Offenbach	CBS
Czech Republic	Czech Hydrometeorological Institute	NMC	RA VI / Prague	WE-VGISC Offenbach	CBS
Democratic People's Republic of Korea	State Hydrometeorological Administration	NMC	RA II / Pyongyang	ÀD	
Democratic Republic of the Congo	Agence Nationale de Météorologie et de Télédétection par Satellite	NMC	RA I / Kinshasa	Casablanca	CBS
Denmark	Danish Meteorological Institute	NMC	RA VI / Copenhagen	ÀD	CBS
Djibouti	Service de la Météorologie	NMC	RA I / Djibouti	Casablanca	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Dominica	Dominica Meteorological Services	NMC	RA IV / Roseau	Washington	CBS
Dominican Republic	Oficina Nacional de Meteorologiá	NMC	RA IV / Santo Domingo	Washington	CBS
	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)	NHS	RA IV / Santo Domingo	Washington	CHy
Ecuador	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología	NMC	RA III / Quito	Brasilia	CBS
Egypt	The Egyptian Meteorological Authority	NMC	RA I / Cairo	Casablanca	CBS
El Salvador	Servicio Nacional de Estudios Territoriales	NMC	RA IV / San Salvador	Washington	CBS
Eritrea	Civil Aviation Authority	NMC	RA I / Asmara	Casablanca	CBS
Estonia	Estonian Meteorological and Hydrological Institute	NMC	RA VI / Tallinn	ÀD	CBS
Ethiopia	National Meteorological Services Agency	NMC	RA I / Addis Ababa	Casablanca	CBS
Fiji	Fiji Meteorological Service	NMC	RA V / Nadi	Melbourne	CBS
Finland	Finnish Meteorological Institute	NMC	RA VI / Helsinki	WE-VGISC Offenbach	CBS
France	Météo-France (Wallis and Futuna)	WSO (Wallis and Futuna)	RA V / Wallis and Futuna	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (St. Pierre and Miquelon)	WSO (St. Pierre and Miquelon)	RA IV / St. Pierre and Miquelon	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (La Reunion)	WSO (Reunion)	RA I / La Reunion	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (Martinique)	WSO (Martinique)	RA IV / Martinique	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (Kerguelen Islands)	WSO (Kerguelen Islands)	RA V / Kerguelen	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (Guadeloupe, Saint Martin, Saint Barthélemy)	WSO (Guadeloupe, Saint Martin, Saint Barthélemy)	RA IV / Guadeloupe, Saint Martin, Saint Barthélemy	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (French Guiana)	WSO (French Guiana)	RA III / French Guiana	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (Clipperton)	WSO (Clipperton)	RA IV / Clipperton	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Météo-France (Toulouse)	NMC	RA VI / Toulouse	WE-VGISC Toulouse	CBS
French Polynesia	Météo-France (Polynésie Française)	NMC	RA V / Papeete	Melbourne	CBS
Gabon	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Libreville	Casablanca	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Gambia	Department of Water Resources	NMC	RA I / Banjul	Casablanca	CBS
Georgia	Department of Hydrometeorology	NMC	RA VI / Tbilisi	ÀD	CBS
Germany	Deutscher Wetterdienst	NMC	RA VI / Offenbach	WE-VGISC Offenbach	CBS
Ghana	Ghana Meteorological Services Department	NMC	RA I / Accra	Casablanca	CBS
Greece	Hellenic National Meteorological Service	NMC	RA VI / Athens	ÀD	CBS
Guatemala	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorologiá e Hidrología	NMC	RA IV / Guatemala	Washington	CBS
Guinea	Direction Nationale de la Météorologie	NMC	RA I / Conakry	Casablanca	CBS
Guinea-Bissau	Météorologie de Guinée-Bissau	NMC	RA I / Bissau	Casablanca	CBS
Guyana	Hydrometeorological Service	NMC	RA III / Georgetown	Brasilia	CBS
Haiti	Centre national de météorologie	NMC	RA IV / Port-au-Prince	Washington	CBS
Honduras	Servicio Meteorológico Nacional	NMC	RA IV / Tegucigalpa	Washington	CBS
Hong Kong, China	Hong Kong Observatory	NMC	RA II / Hong Kong	Beijing	CBS
Hungary	Meteorological Service of Hungary	NMC	RA VI / Budapest	WE-VGISC Offenbach	CBS
Iceland	Icelandic Meteorological Office	NMC	RA VI / Reykjavík	ÀD	CBS
India	India Meteorological Department	NMC	RA II / New Delhi	ÀD	CBS
Indonesia	Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics	NMC	RA V / Jakarta	Melbourne	CBS
Iran, Islamic Republic of	Islamic Republic of Iran Meteorological Organization	NMC	RA II / Tehran	Tehran	CBS
Iraq	Iraqi Meteorological Organization	NMC	RA II / Baghdad	ÀD	CBS
Ireland	Met Eireann	NMC	RA VI / Dublin	ÀD	CBS
Israel	Israel Meteorological Service	NMC	RA VI / Tel Aviv	ÀD	CBS
Italy	Servizio Meteorologico	NMC	RA VI / Rome	WE-VGISC Offenbach	CBS
Jamaica	Meteorological Service	NMC	RA IV / Kingston	Washington	CBS
Japan	Japan Meteorological Agency	NMC	RA II / Tokyo	Tokyo	CBS
Jordan	Jordan Meteorological Department	NMC	RA VI / Amman	ÀD	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Kazakhstan	Kazhydromet	NMC	RA II / Almaty	ÀD	CBS
Kenya	Kenya Meteorological Department	NMC	RA I / Nairobi	WE-VGISC Offenbach	CBS
Kiribati	Kiribati Meteorological Service	NMC (Phoenix Islands)	RA V / South Tarawa	Melbourne	CBS
Kuwait	Department of Meteorology	NMC	RA II / Kuwait City	ÀD	CBS
Kyrgyzstan	Main Hydrometeorological Administration	NMC	RA II / Bishkek	ÀD	CBS
Lao People's Democratic Republic	Department of Meteorology and Hydrology	NMC	RA II / Vientiane	ÀD	CBS
Latvia	Latvian Environment, Geology and Meteorology Agency	NMC	RA VI / Riga	WE-VGISC Offenbach	CBS
Lebanon	Service Météorologique	NMC	RA VI / Beirut	ÀD	CBS
Lesotho	Lesotho Meteorological Services	NMC	RA I / Maseru	Pretoria	CBS
Liberia	Ministry of Transport	NMC	RA I / Monrovia	Casablanca	CBS
Libya	Libyan National Meteorological Centre	NMC	RA I / Tripoli	Casablanca	CBS
Lithuania	Lithuanian Hydrometeorological Service	NMC	RA VI / Vilnius	ÀD	CBS
Luxembourg	Administration de l'Aéroport de Luxembourg	NMC	RA VI / Luxembourg	ÀD	CBS
Macao, China	Meteorological and Geophysical Bureau	WSO	RA II / Macau	ÀD	CBS
Madagascar	Direction de la Météorologie et de l'Hydrologie	NMC	RA I / Antananarivo	Casablanca	CBS
Malawi	Malawi Meteorological Services	NMC	RA I / Lilongwe	Pretoria	CBS
Malaysia	Malaysian Meteorological Department	NMC	RA V / Kuala Lumpur	Melbourne	CBS
Maldives	Department of Meteorology	NMC	RA II / Male	ÀD	CBS
Mali	Direction Nationale de la Météorologie du Mali	NMC	RA I / Bamako	Casablanca	CBS
Malta	Meteorological Office	NMC	RA VI / Valletta	ÀD	CBS
Mauritania	Office National de Météorologie	NMC	RA I / Nouakchott	Casablanca	CBS
Mauritius	Mauritius Meteorological Services	NMC	RA I / Port Louis	Casablanca	CBS
Mexico	Servicio Meteorológico Nacional	NMC	RA IV / Mexico City	Washington	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Micronesia, Federated States of	FSM Weather Station	N/A	RA V / Palikir	Melbourne	CBS
Monaco	Mission Permanente de la Principauté de Monaco	NMC	RA VI / Monaco	ÀD	CBS
Mongolia	National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring	NMC	RA II / Ulaanbaatar	Beijing	CBS
Montenegro	Hydrometeorological Institute of Montenegro	NMC	RA VI / Podgorica	WE-VGISC Offenbach	CBS
Morocco	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Casablanca	Casablanca	CBS
Mozambique	Instituto Nacional de Meteorologia	NMC	RA I / Maputo	Pretoria	CBS
Myanmar	Department of Meteorology and Hydrology	NMC	RA II / Yangon	ÀD	CBS
Namibia	Namibia Meteorological Service	NMC	RA I / Windhoek	Pretoria	CBS
Nepal	Department of Hydrology and Meteorology	NMC	RA II / Kathmandu	ÀD	CBS
Netherlands	Royal Netherlands Meteorological Institute	NMC (Includes European part of Netherlands, and Bonaire, Sint Eustatius, Saba)	RA VI / De Bilt	ÀD	CBS
	Departamento Meteologico Aruba	NMC	RA IV / Aruba	Washington	CBS
New Caledonia	Météo-France (Nouvelle-Calédonie)	NMC	RA V / Noumea	Melbourne	CBS
New Zealand	New Zealand National Meteorological Service (Tokelau)	NMC (Tokelau)	RA V / Tokelau	Melbourne	CBS
	New Zealand National Meteorological Service	NMC	RA V / Wellington	Melbourne	CBS
Nicaragua	Dirección General de Meteorología	NMC	RA IV / Managua	Washington	CBS
Niger	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Niamey	Casablanca	CBS
Nigeria	Nigerian Meteorological Agency	NMC	RA I / Lagos	Casablanca	CBS
Niue	Niue Meteorological Service	NMC	RA V / Alofi	Melbourne	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Norway	Norwegian Meteorological Institute	NMC	RA VI / Oslo	ÀD	CBS
	Norwegian Meteorological Arctic Data Centre	Arctic Data Centre	RA VI / Oslo	ÀD	CBS
Oman	Department of Meteorology	NMC	RA II / Muscat	ÀD	CBS
Pakistan	Pakistan Meteorological Department (Karachi)	NMC	RA II / Karachi	Seoul	CBS
Panama	Hidrometeorología	NMC	RA IV / Panama City	Washington	CBS
Papua New Guinea	Papua New Guinea Meteorological Service	NMC	RA V / Port Moresby	Melbourne	CBS
Paraguay	Dirección de Meteorología e Hidrología	NMC	RA III / Asunción	Brasilia	CBS
Peru	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología	NMC	RA III / Lima	Brasilia	CBS
Philippines	Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration	NMC	RA V / Manila	Melbourne	CBS
Poland	Institute of Meteorology and Water Management	NMC	RA VI / Warsaw	ÀD	CBS
Portugal	Instituto de Meteorologia (Madeira)	NMC (Madeira)	RA I / Madeira	WE-VGISC Toulouse	CBS
	Instituto de Meteorologia	NMC	RA VI / Lisbon	ÀD	CBS
Qatar	Qatar Meteorology Department	NMC	RA II / Doha	Jeddah	CBS
	Qatar Meteorology Department	Aviation Centre	RA II / Doha	Jeddah	CAeM
Republic of Korea	Korea Meteorological Administration	NMC	RA II / Seoul	Seoul	CBS
Republic of Moldova	Serviciul Hidrometeorologic de Stat Moldova	NMC	RA VI / Kishinev	Moscow	CBS
Romania	National Meteorological Administration	NMC	RA VI / Bucharest	WE-VGISC Offenbach	CBS
Russian Federation	Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitorin	NMC	RA VI / Moscow	Moscow	CBS
	Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Khabarovsk)	WSO Khabarovsk	RA II / Khabarovsk	Moscow	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Russian Federation (*suite*)	Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Novosibirsk)	WSO Novosibirsk	Novosibirsk	Moscow	CBS
Rwanda	Rwanda Meteorological Service	NMC	RA I / Kigali	Casablanca	CBS
Saint Lucia	Saint Lucia Meteorological Service	NMC	RA IV / Castries	Washington	CBS
Samoa	Samoa Meteorology Division	NMC	RA V / Apia	Melbourne	CBS
Sao Tome and Principe	Institut National de Météorologie	NMC	RA I / Sao Tome	Casablanca	CBS
Saudi Arabia	Presidency of Meteorology and Environment	NMC	RA II / Jeddah	Jeddah	CBS
Senegal	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Dakar	Casablanca	CBS
Serbia	Republic Hydrometeorological Service of Serbia	NMC	RA VI / Belgrade	WE-VGISC Offenbach	CBS
Seychelles	National Meteorological Services	NMC	RA I / Victoria	Casablanca	CBS
Sierra Leone	Meteorological Department	NMC	RA I / Freetown	Casablanca	CBS
Singapore	Meteorological Services Division	NMC	RA V / Singapore	Melbourne	CBS
Slovakia	Slovak Hydrometeorological Institute	NMC	RA VI / Bratislava	ÀD	CBS
Slovenia	Meteorological Office	NMC	RA VI / Ljubljana	ÀD	CBS
Solomon Islands	Solomon Islands Meteorological Service	NMC	RA V / Honiara	Melbourne	CBS
Somalia	Permanent Mission of Somalia	NMC	RA I / Mogadishu	Casablanca	CBS
South Africa	South African Weather Service	NMC	RA I / Pretoria	Pretoria	CBS
Spain	Agencia Estatal de Meteorología (Canary Islands)	NMC (Canary Islands)	RA I / Santa Cruz	Casablanca	CBS
	Agencia Estatal de Meteorología	NMC	RA VI / Madrid	ÀD	CBS
Sri Lanka	Department of Meteorology	NMC	RA II / Colombo	ÀD	CBS
Sudan	Sudan Meteorological Authority	NMC	RA I / Khartoum	Pretoria	CBS
Suriname	Meteorological Service	NMC	RA III / Paramaribo	Brasilia	CBS
Swaziland	Swaziland Meteorological Service	NMC	RA I / Manzini	Pretoria	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
Sweden	Swedish Meteorological and Hydrological Institute	NMC	RA VI / Norrköping	WE-VGISC Offenbach	CBS
Switzerland	MeteoSwiss	NMC	RA VI / Zurich	WE-VGISC Offenbach	CBS
Syrian Arab Republic	Ministry of Defence Meteorological Department	NMC	RA VI / Damascus	ÀD	CBS
Tajikistan	Main Administration of Hydrometeorology and Monitoring of the Environment	NMC	RA II / Dushanbe	ÀD	CBS
Thailand	Thai Meteorological Department	NMC	RA II / Bangkok	ÀD	CBS
The former Yugoslav Republic of Macedonia	Republic Hydrometeorological Institute	NMC	RA VI / Skopje	WE-VGISC Offenbach	CBS
Timor-Leste	Direcção Nacional da Meteorologia e Geofísica	NMC	RA V / Dili	Melbourne	CBS
Togo	Direction de la Météorologie Nationale	NMC	RA I / Lomé	Casablanca	CBS
Tonga	Tonga Meteorological Service	NMC	RA V / Nuku'alofa	Melbourne	CBS
Trinidad and Tobago	Meteorological Service	NMC	RA IV / Port of Spain	Washington	CBS
Tunisia	National Institute of Meteorology	NMC	RA I / Tunis	Casablanca	CBS
Turkey	Turkish State Meteorological Service	NMC	RA VI / Ankara	ÀD	CBS
Turkmenistan	Administration of Hydrometeorology	NMC	RA II / Ashgabat	ÀD	CBS
Uganda	Department of Meteorology	NMC	RA I / Entebbe	Casablanca	CBS
Ukraine	Ukrainian Hydrometeorological Center	NMC	RA VI / Kiev	Moscow	CBS
United Arab Emirates	Meteorological Department	NMC	RA II / Abu Dhabi	ÀD	CBS
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	Met Office (Saint Helena Island)	WSO (Saint Helena Island)	RA I / Jamestown	WE-VGISC Exeter	CBS
	Met Office (Pitcairn Islands)	WSO (Pitcairn Islands)	RA V / Adamstown	WE-VGISC Exeter	CBS
	Met Office (Gibraltar)	WSO (Gibraltar)	RA VI / Gibraltar	WE-VGISC Exeter	CBS
	Met Office (Bermuda)	WSO (Bermuda)	RA IV / Bermuda	WE-VGISC Exeter	CBS
	Met Office (Ascension Island)	WSO (Ascension Island)	RA I / Ascension	WE-VGISC Exeter	CBS

Member / Organization	Centre Name	GTS Function	Centre Location Region/City	Principal GISC	Constituent. Body
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (*suite*)	Met Office (Exeter)	NMC	RA VI / Exeter	WE-VGISC Exeter	CBS
United Republic of Tanzania	Tanzania Meteorological Agency	NMC	RA I / Dar es Salaam	WE-VGISC Exeter	CBS
United States of America	National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service (Puerto Rico)	WSO (Puerto Rico)	RA IV / Puerto Rico	Washington	CBS
	National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service (Line Islands)	WSO (Line Islands)	RA V / Line Islands	Washington	CBS
	National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service (Guam)	WSO (Guam)	RA V / Guam	Washington	CBS
	National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service	NMC	RA IV / Silver Springs	Washington	CBS
Uruguay	Dirección Nacional de Meteorología	NMC	RA III / Montevideo	Brasilia	CBS
Uzbekistan	Uzhydromet	NMC	RA II / Tashkent	Seoul	CBS
Vanuatu	Vanuatu Meteorological Services	NMC	RA V / Port Vila	Melbourne	CBS
Venezuela, Bolivarian Republic of	Servicio de Meteorología de la Aviación	NMC	RA III / Maracay	Brasilia	CBS
Viet Nam	Hydrometeorological Service	NMC	RA II / Hanoi	ÀD	CBS
Yemen	Yemen Meteorological Service	NMC	RA II / Sana'a	ÀD	CBS
Zambia	Zambia Meteorological Department	NMC	RA I / Lusaka	Casablanca	CBS
Zimbabwe	Zimbabwe Meteorological Services Department	NMC	RA I / Harare	Pretoria	CBS

List of acronyms used in Table B.3:

NMC National Meteorological Centre
WSO Weather Service Office
RA Regional Association

Recommandation 9 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES* (OMM-N° 306), INTRODUCTION DES VOLUMES I.1 ET I.2

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) La résolution 45 (Cg-XVI) – Règlement technique de l'Organisation météorologique mondiale,

2) La résolution 1 (Cg-XVI) – Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2012-2015,

Considérant:

1) La procédure à suivre pour proposer des amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306),

2) La procédure à suivre pour valider ces amendements,

Recommande de suivre, à compter du 1er juillet 2013, les procédures définies dans l'annexe de la présente recommandation pour tout amendement au Manuel;

Prie le Secrétaire général de prendre les dispositions nécessaires pour que ces procédures soient incorporées dans l'introduction des volumes I.1 et I.2 du *Manuel des codes*;

Autorise le Secrétaire général à apporter toute modification de pure forme qui s'imposera à l'introduction des volumes I.1 et I.2 du *Manuel des codes*.

Annexe de la recommandation 9 (CSB-15)

MODIFICATIONS DES PROCÉDURES APPLICABLES AUX AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES* (OMM-N° 306), VOLUMES I.1 ET I.2

[Note d'ordre rédactionnel: signification du marquage typographique.

Texte --- Non modifié

Texte --- Ajout ou modification

~~Texte~~ --- Suppression ou modification

Texte --- Provenant d'un autre article

~~Texte~~ --- Déplacer vers un autre article]

Modifier les articles 1.1 et 6.3 des procédures comme suit:

1.1 Propositions d'amendements

Les propositions d'amendements au *Manuel des codes* sont présentées par écrit au Secrétariat de l'OMM. Chaque proposition est accompagnée d'un texte exposant raisons d'être et objectifs de la modification proposée. ~~et désignant un~~ Un coordonnateur pour les questions d'ordre

technique doit en outre être désigné, afin de faciliter la collaboration en ce qui concerne la validation et la rédaction de la recommandation.

6.3 Test au moyen de dispositifs de codage/décodage

~~Pour tester~~ Les tests concernant les codes et les formes de représentation des données de l'OMM~~,~~ nouveaux ou modifiés~~, il convient d'utiliser au moins~~ doivent être effectués par deux centres au moins, au moyen de deux dispositifs de codage mis au point séparément et de deux dispositifs de décodage, mis au point séparément eux aussi. Si les données ne proviennent que d'une seule source (par exemple d'un satellite expérimental), des essais concluants conduits à l'aide d'un seul dispositif de codage et d'au moins deux dispositifs de décodage indépendants sont considérés comme satisfaisants. Les résultats sont communiqués à l'Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et les codes, pour que soient vérifiées les spécifications techniques.

Recommandation 10 (CBS-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS* (OMM-N° 386), VOLUME I, PARTIE II

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Qu'il est nécessaire de déterminer clairement le centre dont émanent les données,

2) Que certains centres convertissent les données en codes déterminés par des tables au nom d'autres centres pour faciliter le passage à ces codes,

Recommande que les procédures utilisées pour déterminer les centres d'où proviennent les bulletins passant par le Système mondial de télécommunications soient clarifiées à compter du 1er juillet 2013;

Prie le Secrétaire général de veiller à ce que les amendements apportés aux procédures soient insérés dans la partie II du volume I du *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386);

Autorise le Secrétaire général à apporter au *Manuel du Système mondial de télécommunications*, volume I, partie II toute modification d'ordre purement rédactionnel qui s'imposera.

Annexe de la recommandation 10 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS* (OMM-N° 386), VOLUME I, PARTIE II

À la suite du premier paragraphe situé en haut de la page II-4:

«Lorsqu'un bulletin a été émis ou établi, l'indicateur CCCC ne doit pas être modifié. Si le contenu d'un bulletin est modifié ou rétabli pour quelque raison que ce soit, l'indicateur CCCC doit être modifié pour indiquer quel est le centre ou la station qui apporte la modification.»

Insérer le texte:

Lorsque les bulletins en code alphanumérique traditionnel émanant d'un centre (SMHN1) sont convertis en codes déterminés par des tables par un autre centre (SMHN2):

a) L'indicateur de position CCCC du SMHN1 (producteur des bulletins en code alphanumérique traditionnel) est utilisé dans les en-têtes abrégés des bulletins convertis;

b) Pour chaque bulletin converti, le CRT responsable du SMHN1 veille à ce qu'il soit bien indiqué dans la colonne «Remarques» du Volume C1 de la publication N° 9 de l'OMM, *Catalogue des bulletins météorologiques*, que les données sont converties par le SMHN2;

c) Si le SMHN1 et le SMHN2 se trouvent dans les zones de responsabilité de deux CRT différents, le CRT responsable du SMHN1 (producteur de bulletins en code alphanumérique traditionnel) transmet la notification avancée voulue au Secrétariat de l'OMM.

Recommandation 11 (CSB-15)

SUIVI QUANTITATIF DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant que le Système d'information de l'OMM (SIO) soutient tous les programmes de l'OMM,

Notant en outre:

1) Que le contrôle quantitatif du fonctionnement de la Veille météorologique mondiale a contribué à identifier et à améliorer ses performances,

2) Qu'un logiciel standard a été utilisé avec succès par de nombreux Membres pour recueillir les statistiques permettant le contrôle intégré du fonctionnement de la Veille météorologique mondiale,

3) La confusion résultant de l'utilisation de différents modes de compte rendu pour les contrôles mondiaux annuels et le contrôle intégré du fonctionnement de la Veille météorologique mondiale,

Considérant l'occasion créée par l'introduction du SIO,

Recommande que le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060) soit modifié comme indiqué en annexe à la présente recommandation avec effet au 1er octobre 2013;

Prie le Secrétaire général d'apporter au Manuel les modifications indiquées en annexe à la présente recommandation;

Prie également le Secrétaire général de mettre à jour le *Guide du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1061), comme indiqué en annexe à la présente recommandation, comme suite à la publication des modifications apportées au Manuel;

Autorise le président de la Commission, en liaison avec le Secrétaire général, à apporter au *Manuel du Système d'information de l'OMM* et au *Guide du Système d'information de l'OMM* toute modification de pure forme qui s'imposera.

Annexe de la recommandation 11 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1060) ET AU *GUIDE DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM* (OMM-N° 1061)

Conventions typographiques utilisées dans le texte:

~~Texte supprimé dans un document traduit~~

Texte ajouté dans un document traduit

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM*

Paragraphe modifié

3.5.10.2 Le contrôle de la collecte et de la diffusion de l'information (données et produits) au sein du SIO devrait englober, selon qu'il convient, ~~le contrôle intégré du fonctionnement de la Veille météorologique mondiale~~ le suivi du SIO et celui d'autres programmes connexes de l'OMM.

AMENDEMENTS AU *GUIDE DU SYSTÈME D'INFORMATION DE L'OMM*

Section à ajouter

7. **SUIVI DU SIO**

7.1 Le suivi du SIO est destiné à améliorer les performances d'information entre les programmes de l'OMM et à garantir que les fonctions des centres du SIO minimisent le coût d'exploitation du SIO. Il est également essentiel pour planifier et échelonner les composantes du SIO de façon à atteindre les besoins changeants des utilisateurs. Il complète le suivi de la qualité de l'information échangée qui relève de la responsabilité des programmes parrainant l'information au sein du SIO.

7.2 La gestion du SIO demande trois types de suivi pour répondre à quatre questions différentes:

a) Comment échangeons-nous l'information?

b) Combien d'information échangeons-nous?

c) De quelle façon satisfaisons-nous les normes prévues pour l 'échange d'information?

d) À quel point la performance d'une composante du SIO affecte-t-elle la performance et le rapport coût-efficacité du SIO?

7.3 Le suivi du réseau du SIO vise à répondre à la première question: comment échangeons nous l'information, et est elle réalisée de façon rentable? Cela revient à déterminer la capacité des systèmes d'information et de communication sous-jacents au SIO à atteindre leurs performances assignées. Les gestionnaires des centres du SIO utiliseront ce type de suivi pour identifier les problèmes en temps réel en plus d'utiliser les analyses du suivi pour reporter les performances vis à vis des accords sur les niveaux de service. Cela identifiera aussi les faiblesses des systèmes de communication du SIO et détectera les modifications des profils d'utilisation aux fins de planification. On trouvera dans le Plan pour le suivi de la gestion du SIO de plus amples renseignements sur les principes et la pratique de ce type de suivi.

7.4 Le suivi quantitatif du SIO vise à répondre à la deuxième question: combien d'information échangeons-nous et est-elle échangée comme on le désire? Ce type de suivi compare l'information disponible dans les centres du SIO avec l'information qui devrait être

disponible. Les gestionnaires des programmes de l'OMM utiliseront ce type de suivi afin de vérifier que l'information dont ils ont besoin est transmise par le SIO, et les gestionnaires de système des centres du SIO utiliseront l'information pour identifier la localisation des problèmes dans la circulation des données qui correspondent à la façon dont le SIO est utilisé plutôt qu'en raison de problèmes d'infrastructure des systèmes d'information et de communication sous-jacents qui sont identifiés par le suivi du réseau du SIO. On trouvera dans le Plan pour le suivi de la gestion du SIO de plus amples renseignements sur les principes et la pratique de ce type de suivi.

7.5 Le suivi qualitatif du SIO vise à répondre à la troisième question: de quelle façon satisfaisons-nous les normes prévues pour l'échange d'information? Il répond également à la quatrième question relative à l'efficacité du SIO, mais à travers une appréciation subjective des usagers, à savoir en particulier si les usagers sont satisfaits des services et performances du SIO. Ce suivi concerne en premier lieu la qualité de la présentation de l'information échangée. Les gestionnaires des programmes de l'OMM utiliseront ce type de suivi si les productions des processus mis en œuvre afin de créer et révéler l'information sont conformes au standard escompté. Les modalités diffèrent selon les types d'information et les programmes de l'OMM, et les renseignements sur les principes ainsi que les pratiques sont décrits dans les manuels, guides et documents techniques du programme de l'OMM en charge du contenu de l'information. Les programmes de l'OMM sont responsables de la qualité des données et de l'information échangées; ceci n'est pas inclus dans le suivi qualitatif du SIO.

Recommandation 12 (CSB-15)

CRÉATION D'UN BUREAU DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE LA PRÉVISION DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant:

1) Le *Rapport final abrégé et résolutions du Seizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 1077), paragraphes 3.1.3.6 à 3.1.3.12 du résumé général,

2) Le *Rapport final abrégé et résolutions de la soixante-quatrième session du Conseil exécutif* (OMM-N° 1092), paragraphes 4.3.6 à 4.3. 9 du résumé général,

3) Le rapport final de la quatrième réunion de son Groupe directeur du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes (Genève, 28 février-2 mars 2012), paragraphes 8.1.2 à 8.1.4,

Notant en outre:

1) Que le Seizième Congrès météorologique mondial s'est prononcé en faveur d'un Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes qui se présente sous la forme d'une activité collective, de bout en bout et interprogrammes, menée dans le cadre du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP),

2) Que le Seizième Congrès a prié la Commission des systèmes de base de continuer à accorder une priorité élevée à la mise en œuvre de ce projet et à son élargissement à toutes les Régions de l'OMM,

3) Que le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes était en cours de conception ou de mise en œuvre dans cinq régions (Afrique

australe, Pacifique Sud, Afrique de l'Est, Asie du Sud-Est et golfe du Bengale), et à l'étude dans d'autres (à définir),

4) Les résultats d'une étude réalisée à la demande du Groupe directeur du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et destinée à analyser les besoins en termes de ressources afin de garantir la bonne mise en œuvre et la viabilité à long terme des résultats du Projet de démonstration, en commençant par évaluer les ressources utilisées par le Projet jusqu'à présent,

Considérant:

1) L'augmentation significative des ressources (financières et humaines) nécessaires pour assurer une mise en œuvre efficace de projets multiples ou exécutés simultanément, notamment l'organisation d'activités de formation régulières, très importantes, et la coordination et l'appui du Secrétariat de l'OMM, ainsi que l'élargissement du Projet de démonstration à tous les conseils régionaux de l'OMM,

2) Que l'extension du Projet de démonstration n'aurait pu se concrétiser sans un apport de fonds extrabudgétaires de la part des Membres ou d'autres organisations telles que la Banque mondiale et la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique,

3) Que le Bureau de la mobilisation des ressources de l'OMM collabore avec des partenaires extérieurs afin d'encourager et d'accroître l'apport de contributions extrabudgétaires au Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, et que celui-ci a obtenu les fonds nécessaires à la gestion et la coordination des projets régionaux de démonstration de la part du Secrétariat de l'OMM pour au moins les trois prochaines années,

Considérant également qu'à sa soixante-quatrième session, le Conseil exécutif a demandé au Secrétaire général et à la Commission des systèmes de base de développer ces différents points dans la stratégie et la planification du Projet, en y incluant éventuellement des options pour prendre en charge la participation effective et durable des centres nationaux, régionaux et mondiaux au Projet, ainsi que la gestion et la coordination des projets régionaux, et de lui rendre compte à sa soixante-cinquième session,

Considérant en outre:

1) La nécessité de pouvoir disposer de ressources humaines spéciales pour coordonner et gérer l'appui du Secrétariat de l'OMM aux projets régionaux menés dans le cadre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, notamment pour assurer le suivi de leur mise en œuvre,

2) La nécessité de mettre en commun les ressources prélevées sur le budget ordinaire des différents programmes de l'OMM et les comptes du Programme de coopération volontaire et provenant de diverses sources externes de financement,

Recommande:

1) La création d'un Bureau du Projet de développement de la prévision des conditions météorologiques extrêmes, relevant du SMTDP, en collaboration avec le Programme des services météorologiques destinés au public, avec le mandat qui figure à l'annexe de la présente recommandation;

2) La mise en place d'un fonds d'affectation spéciale destiné au Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes;

Invite les Membres à continuer de proposer le soutien d'experts au Projet de démonstration et à détacher ou prêter du personnel en vue de renforcer les capacités du Secrétariat de l'OMM;

Décide de reconduire le Groupe directeur du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, avec à sa tête le président du Groupe d'action sectoriel ouvert du système de traitement des données et de prévision et comprenant un correspondant pour les services météorologiques destinés au public, des représentants de centres régionaux et mondiaux et des représentants d'autres programmes de l'OMM le cas échéant, et de lui confier le mandat suivant:

1) Fournir des conseils et suivre la mise au point des projets régionaux existants et à venir;

2) Gérer l'intégration de nouvelles composantes dans le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, et notamment étudier les synergies avec d'autres programmes de l'OMM;

3) Élaborer des recommandations visant à faciliter la participation durable des Services météorologiques et hydrologiques nationaux, notamment ceux des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement, au Projet de démonstration concernant la prévision des conditions extrêmes;

Prie le Secrétaire général de prendre les dispositions nécessaires pour la création:

1) Du Bureau du Projet de développement de la prévision des conditions météorologiques extrêmes au sein du Secrétariat, sous la direction du SMTDP;

2) Du fonds d'affectation spéciale pour le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes;

Prie le Groupe de travail du Conseil exécutif pour la prestation de services de continuer à orienter l'intégration interprogrammes dans le Projet de démonstration, s'agissant notamment de faire participer les utilisateurs, de satisfaire les besoins régionaux et d'ouvrir la voie à l'exploitation des résultats du Projet.

Annexe de la recommandation 12 (CSB-15)

MANDAT DU BUREAU DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE LA PRÉVISION DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Le Bureau du Projet de développement de la prévision des conditions météorologiques extrêmes devrait être créé sous la direction du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP), en collaboration avec le Programme des services météorologiques destinés au public et d'autres programmes de l'OMM (comme le Programme concernant les cyclones tropicaux, le Programme spatial de l'OMM et le Programme d'enseignement et de formation professionnelle) et avec les commissions techniques concernées. Il conviendrait de recruter au moins 1,5 professionnel et 0,5 assistant administratif pour le Bureau du Projet, qui collaboreront avec deux professionnels et un assistant administratif permanents pris en charge sur le budget ordinaire de l'OMM (2012-2015). Le Bureau du Projet aura la mission suivante:

a) Collaborer avec le Bureau de la mobilisation des ressources de l'OMM afin de s'assurer d'un financement pérenne, et de gérer efficacement l'utilisation des fonds en vue de garantir la viabilité des projets régionaux;

b) Appuyer, s'il y a lieu, la mise en place de financements afin de permettre aux centres régionaux et mondiaux de passer du financement d'un projet de démonstration à court terme à celui de services viables à longue échéance;

c) Mettre en place des ateliers de formation de formateurs pour aider les régions à proposer des formations à la pointe de l'actualité;

d) Planifier et mettre en œuvre des modules de formation et de perfectionnement spécifiques pour venir en aide aux pays en développement et aux pays les moins avancés;

e) Administrer, gérer et suivre la mise en œuvre des projets régionaux existants et le lancement de nouveaux projets, et fournir l'appui nécessaire pour amener les projets régionaux à la phase 4 (phase de poursuite du développement), et notamment transférer la gestion de ces projets au niveau régional;

f) Offrir un appui technique pour l'élaboration de plans nationaux et régionaux de mise en œuvre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes;

g) Gérer et coordonner les relations interprogrammes entre le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et les autres programmes et commissions techniques de l'OMM;

h) Proposer un appui technique au Groupe directeur du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes et aux équipes de gestion des projets régionaux pour chaque région couverte par le Projet afin de les aider à mener à bien leurs activités.

Recommandation 13 (CSB-15)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION* (OMM-N° 485)

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485),

Notant en outre:

1) Le *Rapport final abrégé et résolutions du Seizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 1077),

2) Le *Rapport final abrégé et résolutions de la soixante-quatrième session du Conseil exécutif* (OMM-N° 1092),

3) Le rapport final de la réunion de son Équipe de coordination de la mise en œuvre du système de traitement des données et de prévision (Paris, 21-25 mai 2012),

Considérant qu'il convient:

1) D'indiquer dans le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* les nouvelles procédures de désignation des centres de prévision des tempêtes de sable et de poussière,

2) De réviser dans le Manuel les procédures concernant la vérification normalisée des produits de la prévision numérique déterministe du temps,

3) D'inclure dans le Manuel la désignation des centres climatologiques régionaux (CCR) et des réseaux de CCR,

Recommande d'adopter les amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision*, volume 1 – Aspects mondiaux, énoncés dans les annexes 1 à 3 de la présente recommandation, en vue de leur insertion dans ledit Manuel, avec effet au 1er juillet 2013;

Prie le Secrétaire général d'apporter les modifications voulues au Manuel, telles qu'elles figurent dans les annexes 1 à 3 de la présente recommandation;

Autorise son président, en consultation avec le Secrétaire général, à apporter au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* toute modification de pure forme qui s'imposera.

Annexe 1 de la recommandation 13 (CSB-15)

PROPOSITION D'AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION* (OMM-N° 485), VOLUME I, CONCERNANT LA DÉFINITION DES FONCTIONS OBLIGATOIRES DES CENTRES MÉTÉOROLOGIQUES RÉGIONAUX SPÉCIALISÉS DANS LA PRÉVISION DES TEMPÊTES DE SABLE ET DE POUSSIÈRE ET DES CRITÈRES QU'ILS DOIVENT REMPLIR POUR BÉNÉFICIER DE CE STATUT

(Les mises à jour apportées au Manuel apparaissent en surligné gris et les parties supprimées sont rayées.)

La proposition d'amendement au *Manuel du SMTDP, Volume I,* porte sur les nouvelles procédures de désignation des centres de prévision des tempêtes de sable et de poussière: amendements apportés à la Partie I, paragraphe 4.1.2.2; partie I, appendice I-1; Partie II, paragraphe 1.4.1.2; et nouvel appendice II-12.

PARTIE I

4.1.2.2 *Centres ayant une activité spécialisée*

Ces centres devront entre autres:

[...]

c) Fournir des produits spécialement adaptés aux besoins des utilisateurs dans un secteur particulier, notamment des prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière (PTSP);

d) Fournir des renseignements sur les trajectoires et les produits de la modélisation du transport atmosphérique assortis de la fonction de retour en arrière en cas d'urgence écologique ~~ou autres incidents~~;

[...]

PARTIE I, APPENDICE I-1

3. Les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) sont les suivants:

[...]

Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CMRS-CEPMMT)

Fourniture de prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière: CMRS-PTSP 'Barcelone

Fourniture de modèles de transport atmosphérique (en cas d'urgence écologique ou produits de retour en arrière),

[...]

PARTIE II

1.4.1.2 *Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS)*

Un centre météorologique régional spécialisé (CMRS) sera désigné pour autant qu'un Membre ou groupe de Membres s'engage formellement à faire en sorte que le centre remplisse les fonctions requises et satisfasse aux besoins en matière de fourniture de produits et de services de la VMM approuvés par l'organe ou les organes constituants compétents de l'OMM. Le centre devra être capable d'élaborer de façon indépendante ou avec l'appui des CMM, et le cas échéant, d'autres centres du SMTDP, et de diffuser aux Membres intéressés les produits énumérés ci-après:

[...]

e) Prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière dans une région géographique particulière;

NOTE: les centres produisant des prévisions atmosphériques et des services relatifs aux tempêtes de sable et de poussière au niveau régional, reconnus comme tels par la CSB, conformément aux directives de la Commission des sciences de l'atmosphère et à la demande du ou des conseil(s) régional/régionaux concernés, sont désignés sous le nom de CMRS pour les prévisions atmosphériques relatives aux tempêtes de sable et de poussière (CMRS-PTSP), les fonctions obligatoires et les critères de reconnaissance des CMRS-PTSP sont donnés dans l'appendice II-12.

(~~e~~f) Produits régionaux de prévision à longue échéance, surveillance du climat, veilles climatiques, suivi de la sècheresse, services de données climatologiques et produits climatologiques adaptés.

[...]

APPENDICE II-12

DÉSIGNATION ET FONCTIONS OBLIGATOIRES DES CENTRES MÉTÉOROLOGIQUES RÉGIONAUX SPÉCIALISÉS DANS LA PRÉVISION ATMOSPHÉRIQUE RELATIVE AUX TEMPÊTES DE SABLE ET DE POUSSIÈRE

Les Centres météorologiques régionaux spécialisés dans la prévision atmosphérique relative aux tempêtes de sable et de poussière (CMRS-PTSP) ont pour fonction obligatoire de créer, développer et actualiser un portail Web destiné à diffuser des produits de prévision ainsi que des informations complémentaires, notamment un système destiné à recueillir les commentaires des utilisateurs. L'objectif est d'émettre des recommandations en cas de risque de tempête de sable et de poussière au sein de leur zone géographique de responsabilité et d'aider les SMHN concernés à améliorer leur service d'alerte à l'intention des autorités nationales.

Les CMRS-PTSP sont reconnus comme tels par la CSB, conformément aux directives de la Commission des sciences de l'atmosphère et à la demande des conseils régionaux concernés, notamment pour les régions sensibles au climat qui s'étendent au-delà ou se situent à l'extérieur d'une Région.

Les CMRS destinés à fournir des prévisions de tempêtes de sable et de poussière sont désignés comme suit, en précisant leur zone géographique de responsabilité:
CMRS-PTSP 'NOM DE LA VILLE' (zone géographique)

Les CMRS-PTSP devront:

Fonctions de traitement en temps réel

- Élaborer des champs de prévision régionaux à l'aide d'un modèle de prévision des tempêtes de poussière tout au long de l'année sur une base journalière. Le modèle sera composé d'un modèle de prévision numérique du temps comportant une paramétrisation en ligne de toutes les phases importantes du cycle des poussières atmosphériques.
- Générer des prévisions pour l'ensemble minimum de variables suivant, en précisant le degré d'incertitude correspondant:
  - Teneur en poussières ($kg \cdot m^{-2}$)
  - Concentration de poussières en surface ($\mu g \cdot m^{-3}$)
  - Épaisseur optique des poussières à 550 nm (-)

  – Dépôts secs et humides accumulés en trois heures (kg•m^{-2})
– Les prévisions doivent couvrir une période d'au moins 72 heures à partir du début de la prévision (00 et/ou 12 UTC), avec une fréquence de sortie d'au moins trois heures. Elles doivent couvrir l'ensemble de la zone désignée. La résolution horizontale devra être inférieure à 0,5x0,5 degré.
– Diffuser les produits de prévision via le Système mondial de télécommunications et le Système d'information de l'OMM et les publier sur son portail Web, sous forme graphique au plus tard 12 heures après le début de la prévision.
– Publier une note explicative sur le portail Web en cas d'interruption de service due à des problèmes techniques.

Fonctions de traitement en temps différé

– Mémoriser les produits générés sous le format GRIB approuvé par l'OMM.
– Mettre à jour le portail Web destiné à afficher les produits de prévision, ainsi que toute information complémentaire.
– Réaliser une évaluation saisonnière et annuelle des prévisions à partir des données d'observation disponibles.
– Établir des rapports annuels d'activité.
– Favoriser la mise en place de modules de formation à l'intention des utilisateurs.
– Informer sur les méthodes et les spécifications des produits et donner des instructions sur leur utilisation.

Annexe 2 de la recommandation 13 (CSB-15)

PROPOSITION D'AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION* (OMM-N° 485), VOLUME I, CONCERNANT LES PROCÉDURES DE VÉRIFICATION NORMALISÉE DES PRÉVISIONS NUMÉRIQUES DÉTERMINISTES DU TEMPS

(Les mises à jour apportées au Manuel apparaissent en surligné gris et les parties supprimées sont rayées.)

L'amendement proposé au *Manuel du SMTDP, Volume I,* porte sur la vérification normalisée des prévisions numériques déterministes du temps: modifications de la partie II, supplément II.7, tableau F.

I – VÉRIFICATION NORMALISÉE DES PRÉVISIONS NUMÉRIQUES DÉTERMINISTES DU TEMPS

[...]

3. Paramètres

Régions extratropicales

Obligatoires

- Pression au niveau moyen de la mer (vérification par rapport à l'analyse uniquement)
- [...]

[...]

6.2 Régions

[...]

Australie/Nouvelle Zélande	10°S–55°S 90°E–180°E
Région polaire septentrionale	90°N - 60°N, inclusivement, toutes les longitudes
Région polaire méridionale	90°S - 60°S, inclusivement, toutes les longitudes

Vérification par rapport à l'analyse pour les points de grille de chaque région, notamment les points aux limites.

7. Vérification par rapport aux observations

7.1 Observations

Tous les paramètres ~~énumérés~~ définis dans la section 3, à l'exception de la pression au niveau moyen de la mer, doivent être vérifiés par rapport à un ensemble commun de radiosondes. [...]

7.3 Régions

[...]

Australie/Nouvelle Zélande	10°S–55°S 90°E–180°E
Région polaire septentrionale	90°N - 60°N, inclusivement, toutes les longitudes
Région polaire méridionale	90°S - 60°S, inclusivement, toutes les longitudes

[…]

8. Indices

Il convient de calculer les indices suivants par rapport aux analyses (à l'exception de la pression au niveau moyen de la mer) et aux observations pour tous les paramètres.

Vent

Obligatoires:

- Erreur quadratique moyenne du vecteur vent
- Erreur moyenne de vitesse du vent

Autres paramètres:

Obligatoires

- [...]
- Indice S1 (seulement pour la pression au niveau moyen de la mer et uniquement par rapport à l'analyse)

Paramètres supplémentaires recommandés

- Erreur moyenne absolue
- Anomalies quadratiques moyennes de la prévision et de l'analyse (non requis pour les observations)
- Écart-type entre les champs prévus et les analyses (non requis pour les observations)

[…]

Annexe 3 de la recommandation 13 (CSB-15)

PROPOSITION D'AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION* (OMM-N° 485), VOLUMES I ET II, CONCERNANT LA DÉSIGNATION DES CENTRES CLIMATOLOGIQUES RÉGIONAUX ET DES RÉSEAUX DE CENTRES CLIMATOLOGIQUES RÉGIONAUX

(Les mises à jour apportées au Manuel apparaissent en surligné gris et les parties supprimées sont rayées.)

L'amendement proposé au *Manuel du SMTDP, volumes I et II,* porte sur la désignation des centres climatologiques régionaux (CCR) et des réseaux de CCR: amendements apportés au volume I,

partie I, appendice I-1 et partie II, appendice II-10; volume II, Région VI (Europe), partie I, nouveau paragraphe 4.6, et nouveau supplément IV.

VOLUME I, PARTIE I, APPENDICE I-1

[...]
Centres climatologiques régionaux fournissant des prévisions régionales à longue échéance et d'autres services climatologiques régionaux:
CCR Beijing (CR II)
CCR Tokyo (CR II)
CCR Moscou (RA II)[1]
Réseau de CCR (CR VI) Pôle sur les services de données climatologiques AE De Bilt
Pôle Offenbach sur la surveillance du climat
Pôle Toulouse et Moscou sur la prévision à longue échéance

VOLUME I, PARTIE II, APPENDICE II-10

1. Un centre plurifonctionnel qui remplit toutes les fonctions requises d'un centre climatologique régional pour toute la région, ou pour une sous-région à définir par le Conseil régional, peut être désigné par l'OMM comme Centre climatologique régional (CCR). Un groupe de centres exerçant des activités climatologiques et remplissant collectivement toutes les fonctions requises d'un CCR peut être désigné par l'OMM comme Réseau de centres climatologiques régionaux de l'OMM. ~~Chaque~~ Un ou des centre(s) appartenant à un réseau de CCR désigné comme tel par l'OMM sera appelé «pôle». Les fonctions d'un pôle peuvent être réparties entre plusieurs partenaires. Chaque pôle peut recevoir l'appui de centres compétents chargés de fournir des produits régionaux ou sous-régionaux en accord avec le conseil régional dont ils dépendent.

2. Les centres climatologiques régionaux et les réseaux de CCR désignés sont les suivants:
CCR Beijing (CR II)
CCR Tokyo (CR II)
CCR Moscou (CR II)
Réseau de CCR (CR VI) Pôle sur les services de données climatologiques AE De Bilt
Pôle Offenbach sur la surveillance du climat
Pôle Toulouse et Moscou sur la prévision à longue échéance

VOLUME II, RÉGION VI, PARTIE I, NOUVEAU PARAGRAPHE 4.6

[...]
4.6 Prévision régionale à longue échéance, surveillance du climat et services de données climatologiques

La structure régionale du réseau de CCR du CR VI est donnée dans le supplément IV.

NOTA: La liste des fonctions obligatoires des réseaux de CCR figure dans le volume I, partie II, appendice II-10.

VOLUME II, RÉGION VI, NOUVEAU SUPPLÉMENT IV

STRUCTURE DU RÉSEAU DE CCR DU CR VI

Le réseau des CCR du CR VI comporte trois pôles: i) Services de données climatologiques sous la direction de KNMI, Pays-Bas, ii) Surveillance du climat sous la direction de DWD, Allemagne, et (iii) Prévision à longue échéance sous la direction conjointe de Météo-France et ROSHYDROMET,

[1] Centre climatologique nord-eurasien (NEACC).

Fédération de Russie. Il incombe entièrement aux centres principaux de satisfaire aux fonctions obligatoires du réseau de CCR, avec l'appui des SMHN compétents suivants:

Pôle du CCR du CR VI sur les services de données climatologiques:
KNMI/Pays-Bas (chef de file), Météo-France (France) et OMSZ/Hongrie, met.no,/Norvège, RHMS/Serbie, SMHI/Suède et TSMS/Turquie

Pôle du CCR du CR VI sur la surveillance du climat:
DWD/Allemagne (chef de file), Armstatehydromet/Arménie, Météo-France/France, KNMI/ Pays-Bas, RHMS/Serbie et TSMS/Turquie

Pôle du CCR du CR VI sur la prévision à longue échéance:
Météo-France/France et ROSHYDROMET/Fédération de Russie (chef de file), met.no/Norvège, RHMS/Serbie et TSMS/Turquie .

Coordination générale:
DWD/Allemagne est chargé de la coordination générale du réseau de CCR du CR VI de l'OMM.

ANNEXES

ANNEXE I
Annexe du paragraphe 4.2.36 du résumé général

LIGNES DIRECTRICES DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE POUR PRÉPARER LES UTILISATEURS AUX SATELLITES DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Lorsqu'elle a mis au point les lignes directrices pour la préparation des utilisateurs aux satellites de nouvelle génération, la Commission des systèmes de base a noté ce qui suit:

a) L'importance essentielle des données émanant des satellites géostationnaires et des satellites opérationnels en orbite basse pour les activités opérationnelles des Membres de l'OMM;

b) L'introduction par les exploitants de plusieurs séries de satellites de nouvelle génération durant la période 2014-2018, affectant toutes les Régions de l'OMM;

c) L'expérience de vastes projets de préparation des utilisateurs entrepris par différents exploitants de satellites, comme par exemple le Programme d'instruction de la NOAA portant sur les missions des satellites GOES-R et JPSS ou le projet d'EUMETSAT pour la préparation à l'utilisation de MSG en Afrique pour la Région I portant sur les satellites MÉTÉOSAT de deuxième génération;

d) Le Manuel du Système mondial d'observation qui stipule que, «*pour une transition en douceur vers de nouvelles capacités satellitaires, des dispositions devraient être prises pour la préparation des utilisateurs par leur formation et leur orientation en vue de la mise à niveau de l'équipement de réception et des logiciels de traitement des données, des informations et des instruments pour faciliter le développement et l'expérimentation des applications*»[1];

e) Que les stipulations du Manuel sur les SMO sont applicables à tous les exploitants de satellites qui contribuent au Système mondial d'observation;

f) Que l'utilisation optimale des nouveaux systèmes de satellites opérationnels doit être assurée, et que le risque d'interruption pour les utilisateurs opérationnels doit être atténué.

Tous les Membres de l'OMM et les exploitants de satellites devraient aider les utilisateurs en les préparant à utiliser les satellites opérationnels de nouvelle génération, par le biais des activités suivantes:

a) Établir et maintenir un dialogue entre les fournisseurs des satellites de nouvelle génération et les utilisateurs potentiels, et sensibiliser ces derniers aux nouvelles capacités grâce à des conférences, des ateliers et bancs d'essai;

b) Maintenir des portails pour des informations actualisées sur l'état de développement des nouveaux systèmes, les spécifications des instruments et des formats de présentation des données, et la documentation technique;

c) Former les utilisateurs, y compris développer le matériel de formation et organiser des activités de formation, à travers des partenariats entre les fournisseurs de satellites et les centres de formation créés dans le cadre du Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation dans le domaine de la météorologie satellitale relevant du CGMS

---

[1] Manuel du Système mondial d'observation, Partie IV: Sous-système spatial, version mise à jour selon la recommandation 3 (CSB-15).

(VLab), et d'autres mécanismes mis en place tels que le COMET, MetEd, et EUMETrain;

d) Développer l'apprentissage et créer des outils d'aide à la décision, démontrer la valeur ajoutée des nouveaux produits;

e) Fournir des jeux de données indirectes, des instruments et des produits;

f) Indiquer l'état de maturité des produits (opérationnel, en phase de développement, expérimental);

g) Donner des conseils pour le passage au matériel de réception;

h) Prévoir une diffusion parallèle des données dans les anciens et nouveaux formats ou protocoles de diffusion;

i) Prévoir une période appropriée de chevauchement entre l'exploitation des anciens et nouveaux satellites afin de permettre une comparaison et validation des produits, la migration en douceur des applications opérationnelles et la prestation de services en aval;

j) Penser à utiliser des systèmes multi-missions de diffusion tels que les systèmes GEONETCast, pour permettre une souplesse dans la réception de nouveaux flux de données, sans les contraintes techniques, financières, et de calendrier liées à la mise en place d'une installation de réception spécifique du nouveau système de satellite;

k) Mettre en place par chaque SMHN concerné ou par tout autre organisme d'utilisateurs opérationnel, un projet de préparation de l'utilisateur axé sur l'introduction de nouveaux flux de données satellitaires dans les opérations (à mettre en route ~ 5 ans avant le lancement);

l) Soutenir le renforcement de la confiance entre les communautés d'utilisateurs grâce à des systèmes de collaboration, telles que des séances de mise au point régulières en ligne et des activités sur les médias sociaux.

ANNEXE II
Annexe du paragraphe 4.2.46 du résumé général

SUJETS PROPOSÉS POUR LES ÉTUDES D'IMPACT SUR LA PRÉVISION NUMÉRIQUE DU TEMPS DANS LE CONTEXTE DE L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION

Une proposition détaillée pour les expériences sur les systèmes d'observation et les expériences de simulation des systèmes d'observation présentant un intérêt particulier pour l'Équipe d'experts pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation, a été élaborée dans le cadre des préparatifs du cinquième Atelier sur les incidences des divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps. Cette nouvelle liste d'études et de questions scientifiques spécifiques a été largement diffusée étant donné qu'elle faisait partie de l'invitation à l'atelier. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

L'acronyme: le titre complet	*Question scientifique*
Observations de surface	
S1MarinePs: Observations de pression en surface sur l'océan	Quelle densité d'observations de pression en surface sur l'océan est-elle nécessaire pour compléter les observations à haute densité de vent de surface à partir de satellites? Suggestions: a) les expériences sur le système d'observation de la réduction de la densité du réseau dans l'océan atlantique nord; b) les expériences de simulation des systèmes d'observation dans l'océan austral.
S2Strat: Observations *in situ* de la stratosphère	Quel réseau d'observations *in situ* est nécessaire dans la stratosphère afin de compléter les observations actuelles, y compris par satellite (y compris la radio-occultation)? Qu'en est-il sous les tropiques?
S3AMDAR: Couverture par AMDAR	Quelles sont les incidences des observations actuelles de AMDAR? Quelles sont les priorités pour l'expansion du réseau?
S4ASAP: Couverture par ASAP	Quelles sont les incidences de la couverture actuelle des profils à partir du Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP)? Comment la couverture pourrait-elle être optimisée pour un niveau donné de ressources?
S5Radar: Observations par radar	Quelles sont les incidences des observations actuelles par radar, y compris sur les vents radiaux et les réflectivités?
Observations spatiales	
S6RO: Saturation des observations par radio-occultation	A quel niveau, en termes de profils par jour, les incidences des observations par radio-occultation commencent-t-elles à saturer?
S7SatLand: Radiances du sol par satellite	Quelles sont les incidences des derniers projets d'assimilation des données d'observation de la radiance du sol par satellite?
S8Sounders: Incidences des sondeurs satellitaires multiples	Quels avantages trouve-t-on lorsque les données de plus d'un sondeur passif sont disponibles à partir d'un satellite en orbites complémentaires, ex. AMSU-As, AIRS + IASI multiples?
S9AMVs: Vecteurs de mouvement atmosphérique	Quelles sont les incidences actuelles des vecteurs de mouvement atmosphérique?
Questions d'ordre général	
S10Thinning: Densité et élagage des données	Quels sont les incidences/avantages des stratégies de densité/d'élagage des données provenant des différents types d'observation?
S11PBL: Observations de la couche limite planétaire pour la prévision numérique du temps à l'échelle régionale/à haute résolution	Quel devrait être l'objet des améliorations des observations de la couche limite planétaire en appui à la prévision numérique du temps à haute résolution/à l'échelle régionale? Quelles variables et quelle résolution spatiotemporelle?
S12UA: Expériences sur les systèmes d'observation de type EUCOS	Des études aérologiques de type EUCOS peuvent-elles être réalisées pour d'autres Régions?

L'acronyme: le titre complet	*Question scientifique*
S13AdjEns: Application régionale et méthodes de prévision adjointes et d'ensemble	Quels enseignements peut-on tirer de l'utilisation mieux adaptée des mesures adjointes et d'ensemble de l'impact des observations, par exemple dans les tropiques ou à moyenne échelle où d'autres paramètres que l'énergie mondiale pourrait être appropriée?
S14ExtRange: Incidences des observations sur les prévisions à long terme	Quelles observations sont-elles particulièrement importantes pour les prévisions à 7-14 jours?
S15Targeting: Observations ciblées	Qu'est-ce que les expériences sur des observations ciblées nous disent-elles sur la conception des systèmes d'observation?
S16aAMMA, **S16bIPY**: Contribution de l'AMMA et l'API	Quels incidences/avantages peut-on escompter des éléments des systèmes d'observation spéciaux de l'AMMA et de l'API?

ANNEXE III
Annexe du paragraphe 4.2.50 du résumé général

NOUVELLES ATTRIBUTIONS DES CENTRES PRINCIPAUX DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE POUR LE SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION DU CLIMAT

NOUVELLES ATTRIBUTIONS DES CENTRES PRINCIPAUX DE LA CSB POUR LE SMOC

À l'appui du Cadre mondial pour les services climatologiques, et en particulier en améliorant la qualité et la pérennité des données climatologiques, les centres principaux de la CSB veilleront à:

1. Diagnostiquer les problèmes dans les réseaux climatologiques de base régionaux (RCBR) et le Réseau d'observation de l'Antarctique (AntON), tout en insistant sur les réseaux GSN (Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC) et GUAN (Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC), au moyen des rapports de contrôle disponibles, tels que ceux produits par les centres de surveillance et d'analyse du SMOC et par les grands centres de l'OMM en matière de prévision numérique du temps;

2. Maintenir des liens avec les agents de liaison nationaux pour les données du SMOC et les données climatologiques connexes ainsi qu'avec les autres responsables, de manière à remédier aux problèmes identifiés en vue d'améliorer la qualité et la disponibilité des données et des métadonnées;

3. Assurer une coordination avec les autres centres pour le SMOC et/ou d'autres centres de l'OMM, selon qu'il convient;

4. ~~Contrôler et s~~Signaler chaque année à la CSB et au SMOC les progrès accomplis, les préoccupations et les recommandations formulées, selon un calendrier qui correspond aux réunions de la CSB et du Groupe d'experts des observations atmosphériques pour l'étude du climat;

5. Aider le Groupe d'experts des observations atmosphériques pour l'étude du climat à ~~la révision~~ concevoir les réseaux GSN et GUAN et les Régions à concevoir leurs RCBR et le Réseau d'observation de l'Antarctique ~~stations RBCNs/AntON~~;

6. Aider le Secrétariat de l'OMM à actualiser la liste des agents de liaison nationaux pour les données du SMOC et les données climatologiques connexes.

Note: Texte ajouté en rouge (souligné), texte supprimé en bleu (barré)

ZONES DE RESPONSABILITÉS DES CENTRES PRINCIPAUX DE LA CSB POUR LE SMOC

- **Le Maroc (Région I)** est responsable des stations ~~GSN et GUAN~~ établies dans les pays suivants: Algérie, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Comores, Côte d'Ivoire, Égypte, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Libye, Libéria, Madagascar, Mali, Niger, Nigéria, Maroc, Mauritanie, République centrafricaine, Sao Tome-et-Principe, Sénégal, Sierra Leone, Soudan, Tchad, Togo, Tunisie.

- **Le Mozambique (Région I)** est responsable des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies dans les pays suivants: Afrique du Sud, Angola, Botswana, Burundi, ~~Comores,~~ Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Îles Canaries, îles de l'Atlantique (Sainte-Hélène, l'Ascension, Saint-Paul et Amsterdam, Crozet, Kerguelen), Kenya, Lesotho, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Seychelles, Somalie, Swaziland, Zambie, Zimbabwe.

- **La République islamique d'Iran (Région II et une partie de la Région VI)** est responsable des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies dans les pays suivants: Afghanistan, Arabie saoudite, Arménie, Azerbaïdjan, Bahreïn, Émirats arabes unis, Fédération de Russie, Inde, République islamique d'Iran, Jordanie, Kazakhstan, Kirghizistan, Maldives, Népal, Oman, Pakistan, Qatar, Sri Lanka, République arabe syrienne, Tadjikistan, Turquie, Yémen.

- **Le Japon (Région II)** est responsable des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies dans les pays suivants: Brunei Darussalam, Cambodge, Chine, Hong Kong, Chine, Japon, République démocratique populaire lao, Malaisie, Mongolie, Myanmar, Philippines, République de Corée, Singapour, Thaïlande, Viet Nam.

- **Le Chili (Région III)** est responsable de l'ensemble des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies dans la Région III.

- **Les États-Unis d'Amérique (RA IV)** sont responsables de la plupart des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies dans la Région IV, plus Hawaï.

- **L'Australie (Région V)** est responsable de la plupart des stations établies dans la Région V, à l'exception de celles relevant du Japon et de Hawaï (États-Unis d'Amérique).

- **L'Allemagne (Région VI)** est responsable de la majorité des stations établies dans la Région VI, à l'exception de celles relevant de la République islamique d'Iran.

- **Le Royaume-Uni (British Antarctic Survey)** est responsable de l'ensemble des stations ~~du GSN et du GUAN~~ établies en Antarctique.

Note: Texte ajouté en rouge (souligné), texte supprimé en bleu (barré)

ANNEXE IV
Annexe du paragraphe 4.3.15 du résumé général

MANDAT DES COORDONNATEURS NATIONAUX POUR LA REPRÉSENTATION DES DONNÉES ET LES CODES

Les coordonnateurs nationaux pour les questions de représentation des données et les codes sont désignés par les représentants permanents des pays Membres de l'OMM. Ces coordonnateurs assurent une voie de communication opérationnelle entre le Secrétariat de l'OMM et les Membres sur les questions de représentation des données et les codes. Les responsabilités des coordonnateurs sont:

1) De recevoir des notifications des amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), et de diffuser les informations dans leur pays;

2) De commenter les modifications apportées au *Manuel des codes* (OMM-N° 306) selon la procédure accélérée, au nom du représentant permanent;

3) De demander des amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306) au nom du représentant permanent;

4) D'appuyer la vérification des données résultant du processus de passage;

5) De dialoguer avec le Secrétariat au nom du représentant permanent sur les questions relatives aux questions de représentation des données et aux codes.

ANNEXE V
Annexe du paragraphe 4.4.8 du résumé général

RÉSUMÉ DES PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE SUR LES RESSOURCES REQUISES POUR GARANTIR LA BONNE MISE EN ŒUVRE ET LA VIABILITÉ À LONG TERME DES RÉSULTATS DU PROJET DE DÉMONSTRATION CONCERNANT LA PRÉVISION DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Une étude a été réalisée en vue d'analyser les ressources requises pour garantir la bonne mise en œuvre et la viabilité à long terme des résultats du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, étude consultable sur le site ftp://ftp.wmo.int/Documents/PublicWeb/www/swfdp/. Un résumé des principaux volets définis dans l'étude est présenté ci-dessous.

a) Depuis le lancement du Projet de démonstration en 2006, on enregistre encore d'importants résultats et une croissance significative avec l'élaboration ou la mise en œuvre de cinq sous-projets (on est passé de cinq pays dans un seul Conseil régional à 41 actuellement dans trois Conseils régionaux, dont 29 font partie des pays les moins avancés ou des petits États insulaires en développement), et d'autres sont à l'étude. Au départ, aucun fonds spécifique dans le cadre du budget ordinaire de l'OMM n'avait été alloué au SMTDP pour la coordination, la gestion et la mise en œuvre du Projet. Toutefois, les fonds excédentaires dégagés par l'OMM ont permis d'élargir le premier projet de démonstration dans le sud-est de l'Afrique pour couvrir 16 pays d'Afrique australe et de lancer un deuxième projet en 2009. Les trois autres projets ont été lancés exclusivement sur des fonds extrabudgétaires versés soit par des Membres de l'OMM au titre du Programme de coopération volontaire, soit par des organisations externes (par exemple la Banque mondiale et la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique).

b) L'appui apporté par les centres mondiaux de pointe qui offrent des produits fondés sur la prévision numérique du temps, les systèmes de prévision d'ensemble et sur des données satellitaires, et le rôle joué par les centres régionaux sont des composantes essentielles à la mise en œuvre des projets de démonstration par le biais de contributions en nature de la part des membres de l'OMM.

c) Le SMTDP a soutenu financièrement certaines initiatives prises dans le cadre du Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, notamment la formation, alors qu'un certain nombre de programmes de l'OMM (par exemple ETR, PWS, PCT et SAT) ont conjointement octroyés des fonds restreints au financement de la participation d'experts à certaines des réunions consacrées au Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes.

d) Les membres du personnel de l'OMM affectés au Groupe du système de traitement des données et de prévision, en collaboration avec le Programme des services météorologiques destinés au public, ont participé à la coordination, à la gestion, au suivi et à la mise en œuvre des cinq projets régionaux liés au Projet de démonstration. Compte tenu des moyens limités dont on dispose à court terme, le lancement de tout nouveau projet devra être reporté jusqu'à ce qu'au moins un des sous-projets existants ait atteint la phase 4, c'est-à-dire la phase de poursuite du développement, notamment après le transfert complet de la gestion du projet au conseil régional compétent. Il conviendra alors de mettre en place un bureau spécial en vue de garantir la viabilité de l'appui fourni aux nouveaux sous-projets ou aux projets existants.

e) Compte tenu du nombre de sources financières alimentant le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes, il conviendra de créer un fonds d'affectation spéciale de l'OMM destiné à recueillir les contributions reçues.

ANNEXE VI
Annexe du paragraphe 4.5.3 du résumé général

FOURNITURE, PAR LES SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES NATIONAUX, DE PRODUITS ET SERVICES D'INFORMATION, DE PRÉVISION ET D'AVIS AXÉS SUR LES INCIDENCES

INTRODUCTION

La demande croissante pour les SMHN de fournir des produits et services de prévision et d'avis axés sur les incidences en vue d'aider le public et d'autres utilisateurs à prendre des décisions avisées nécessite une étroite collaboration avec les agences partenaires concernées pour formuler ces informations. Comme il s'agit d'un champ d'activité relativement récent pour la plupart des SMHN, les paragraphes ci-après visent à les aider à voir comment ils pourraient appliquer ce concept dans leurs propres services.

Les prévisions et avis météorologiques ont traditionnellement porté sur l'évolution des conditions atmosphériques. Il incombait aux utilisateurs d'appliquer comme il convient cette information à leur propre contexte.

Les usagers exigent de plus en plus que leurs fournisseurs de services météorologiques ne se contentent plus de communiquer de simples énoncés des conditions météorologiques prévues; ils veulent des prévisions des incidences découlant de ces conditions. Afin de répondre à ce besoin, les prévisions et avis météorologiques devraient maintenant être présentés en fonction des impacts prévus et de critères et catégories définis par les utilisateurs. L'information sur les conditions météorologiques critiques est donc communiquée en termes d'effets sur les sociétés

humaines. Il ne suffit pas de décrire le temps prévu mais il faut aussi énoncer brièvement comment et quand cela affectera la population, comme on peut le voir dans les exemples ci-après. L'information devrait être diffusée sous diverses formes faciles à comprendre.

Dans le cas des phénomènes météorologiques dangereux, la prévision des impacts détermine les zones et les biens les plus vulnérables aux risques, ce qui permet de concentrer les services d'intervention là où ils sont les plus nécessaires.

PRÉVISIONS AXÉES SUR LES INCIDENCES

Quelles sont les différences essentielles entre l'information météorologique standard et l'information axée sur les incidences? La nature des activités et comportements humains fait que l'impact d'un phénomène météorologique diffère dans le temps ou d'un lieu à l'autre. Les prévisions axées sur les incidences tentent de saisir les variables non météorologiques qui, alliées à l'information météorologique de base, donnent une vision globale des répercussions attendues. En réunissant ces variables et les prévisions du temps, on peut communiquer un message plus simple et plus clair capable d'aider les gens à réagir adéquatement, soit, dans le cas des phénomènes météorologiques dangereux, les aider à atténuer les effets néfastes globaux de ceux-ci.

On peut exprimer ces notions sous forme mathématique comme suit:

Incidences = Danger * Vulnérabilité * Exposition

Où

Incidences	=	Impacts (ou risques, effets) totaux
Danger	=	Conditions météorologiques, variables dans le temps
Vulnérabilité	=	Sensibilité inhérente de la personne ou du système au danger
Exposition	=	Variable spatio-temporelle qui rend compte des facteurs non météorologiques qui jouent sur les impacts totaux.

Prenons l'exemple de pluies de convection intenses. Le danger peut être décrit, en termes météorologiques, comme une probabilité de 10 % de pluie à une intensité pouvant excéder les 50 mm l'heure. Si ce phénomène frappe une région montagneuse non peuplée, les incidences sont presque nulles, étant donné que la vulnérabilité est très faible. Par contre, s'il s'agit d'une zone bâtie fortement peuplée, la vulnérabilité est élevée en raison de la densité de population et de la nature du milieu (surfaces dures, écoulement rapide, etc.). Considérons maintenant les différences entre un événement survenu un après-midi de week-end ou le matin à l'heure de pointe. Les impacts sont encore loin d'être identiques, mais cette fois-ci ce sont d'autres variables non météorologiques qui sont en cause.

Les prévisions des incidences peuvent traduire des variables météorologiques en d'autres facteurs permettant aux responsables de la gestion des systèmes touchés de réagir plus rapidement et de prendre des décisions plus ciblées. Voici quelques exemples:

Brumes matinales:	→	Vols retardés
Basses températures:	→	Hausse des admissions dans les hôpitaux
Forts vents:	→	Production d'énergie éolienne
Tempête en mer:	→	Prix du poisson
Pluie matinale:	→	Circulation plus lente en direction des lieux de travail
Week-end ensoleillé:	→	Surveillant de plage requis

Le besoin d'effectuer ce changement fondamental dans la communication de l'information hydrométéorologique est attribuable à un certain nombre de facteurs:

a) On assiste à une augmentation notable de la population dans les zones vulnérables sur le plan hydrométéorologique, en particulier les régions côtières. Cette hausse de la vulnérabilité se traduit en accroissement des incidences potentielles. On a donc besoin de transmettre rapidement l'information adéquate de manière à souligner les risques auxquels sont exposés des utilisateurs spécifiques. Les crues, les vents extrêmes produits par les systèmes tropicaux et les tsunamis comptent parmi les phénomènes dangereux pour lesquels il est nécessaire de diffuser de l'information fondée sur les risques. Ce type de message doit renfermer les renseignements voulus en ce qui a trait au temps de survenue du phénomène et aux seuils établis pour des utilisateurs et/ou des emplacements spécifiques;

b) On emploie de plus en plus de dispositifs mobiles pour diffuser les avis et les prévisions. Ce type d'appareil convient parfaitement à la communication de messages courts, simples et directs et de représentations graphiques des impacts à l'aide de codes de couleur et de cartes d'isolignes qui décrivent différents niveaux d'incidence d'un lieu géographique à un autre. Des exemples de chacun de ces types d'information figurent dans la prochaine section;

c) Alors que les pratiques des différents SMHN en matière d'avis destinés au grand public axés sur les incidences des phénomènes dangereux varient selon les politiques internes, on observe une hausse de la demande de la part des gouvernements partenaires et du public pour la communication de cette forme d'avis, lorsque cela est possible. Certains SMHN ont recours à des slogans à associer à certains dangers, comme les crues et les tornades. Par exemple, le Service météorologique national américain utilise la formule *Turn Around – Don't Drown* (Faites demi-tour – Évitez de plonger) pour inciter la population à ne pas se déplacer en direction des zones immergées.

La suite de ce document donne des exemples de la façon dont l'information axée sur les incidences est transmise par un certain nombre de SMHN et dont des avis supplémentaires sont parfois communiqués aux utilisateurs.

I. EXEMPLES D'INFORMATION AXÉE SUR LES INCIDENCES

1. Chaque SMHN fournit l'information sur les incidences de diverses façons. Par exemple, le Service météorologique national américain et le Service météorologique croate ont perfectionné le système en ajoutant ce type d'information directement dans les messages d'alerte. Il ne s'agit plus de simples prévisions du temps prévu mais bien de descriptions de la façon dont les phénomènes météorologiques affecteront les populations et les principaux partenaires. Le tableau 1 montre l'évolution des messages, avec des colonnes «Avant – Information de base seulement» et «Après – Ajout des incidences», tandis que le tableau 2 présente les effets primaires et secondaires d'un certain nombre de phénomènes atmosphériques.

Tableau 1. Exemples montrant l'évolution des messages vers l'intégration d'une information sur les incidences (États-Unis d'Amérique et Croatie)

Avant – Information de base seulement	*Après – Ajout des incidences*
60 % de risque d'orage en après-midi	Des orages entre 14 heures et 16 heures devraient retarder les vols de 30 à 60 minutes
Des orages frapperont la zone d'intervention en après-midi	L'équipe d'intervention devrait se mettre à l'abri en raison des risques de foudre de 14 heures à 16 heures
Fortes précipitations de neige avec des accumulations de 8 à 12 pouces en soirée	L'autoroute 80 sera sans doute impraticable après minuit en raison de fortes précipitations de neige
Avertissement: état de la mer 4	Une mer agitée avec des vagues atteignant 1,25 – 2,5 mètres de hauteur devrait présenter un danger pour les petites embarcations (canots à moteur, embarcations de plaisance...)
Avertissement: rafales de bora excédant les 100 km/h dans la région de Makarska	Interruption probable du trafic maritime, en particulier la ligne de transbordeur Makarska-Sumartin (île Brač)
Avertissement: rafales de bora excédant les 100 km/h dans la région de Dubrovnik	Interruption probable de la circulation routière sur le pont de Dubrovnik, retards du trafic aérien et accès au port de Gruž interdit aux bateaux de croisière

Tableau 2. Exemples de conditions météorologiques assortis des conséquences possibles: Service météorologique du Royaume-Uni

Source	*Conséquences initiales*	*Conséquences possibles*
Tempêtes et coups de vent	Forts vents (coups de vent) Ondes de tempête Neige Foudre Fortes précipitations Tornades Grêle	Inondations fluviales et côtières Inondations d'eau de surface Terrains instables Incendies
Période de chaleur prolongée	Chaleur	Orages Sécheresse Poussière/smog/brume sèche Terrains instables Incendies
Période sèche prolongée	Pluies réduites	Poussière/smog/brume sèche/brouillard Débit réduit des eaux souterraines Qualité de l'eau Terrains instables Sécheresse Incendies
Froid excessif avec précipitations de neige	Froid et neige	Glace Givrage Refroidissement éolien Brouillard Inondations d'eau de surface et inondations fluviales (fonte de la neige)

2. Certains SMHN, comme le Bureau météorologique australien et le Service météorologique national américain, utilisent des catégories pour classer les phénomènes dangereux par priorité. Celles-ci peuvent (mais pas nécessairement) se fonder sur des variations des paramètres hydrométéorologiques (comme l'intensification des vents dans le cas des cyclones tropicaux) et permettre d'établir clairement les incidences attendues pour chaque catégorie.

On peut trouver des exemples de catégories de cyclones tropicaux et d'inondations en Australie en cliquant sur les liens ci-dessous:

http://www.bom.gov.au/cyclone/about/intensity.shtml

http://www.bom.gov.au/hydro/flood/flooding.shtml

3. De même, le Service météorologique national américain se sert de l'échelle Saffir-Simpson pour catégoriser et communiquer les incidences des systèmes tropicaux en fonction de l'augmentation de la vitesse des vents. Le lien ci-après fournit des informations concernant cette échelle:

http://www.nhc.noaa.gov/sshws.shtml

4. Un autre moyen utile de transmettre les incidences attendues est d'avoir recours à des codes de couleurs. Par exemple, l'Observatoire de Hong Kong utilise un système à trois niveaux accessible grâce aux liens ci-dessous pour indiquer comment l'intensification des précipitations aura un effet sur divers groupes, notamment les autorités scolaires, les agriculteurs, les parents, les employeurs et les employés travaillant dehors. On y décrit clairement les actions recommandées:

http://www.weather.gov.hk/wservice/warning/rainstor.htm

5. Météo-France combine également impacts et avis en recourant à un code de couleurs dans son système de vigilance météorologique, accessible par le lien suivant:

http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil

En cliquant sur une zone de danger éventuel, marquée par les couleurs jaune, orange ou rouge, les utilisateurs peuvent obtenir des renseignements utiles sur les incidences de phénomènes dangereux spécifiques. En voici quelques exemples:

- *La circulation routière peut être rendue difficile sur l'ensemble du réseau, en particulier en zone forestière où des arbres ou branches arrachés pourraient entraver le passage*;
- *De très importants dégâts peuvent affecter les réseaux de distribution d'électricité et de téléphone pendant plusieurs jours;*
- *Des inondations importantes peuvent être à craindre aux abords des estuaires en période de marée haute;*
- *Les toitures et les cheminées peuvent être endommagées;*
- *Des branches d'arbres risquent de se rompre;*
- *L'habitat léger et les installations provisoires peuvent être mis en réel danger;*
- *Quelques départs de feux peuvent être enregistrés suite à des impacts de foudre;*
- *Risque de débordement des réseaux d'assainissement.*

6. Le projet européen Emma – METEOALARM fournit des avis météorologiques et de l'information sur les incidences à l'échelle de l'Europe, accessibles par le lien suivant:

http://www.meteoalarm.eu

Des détails sur ce projet figurent également dans le document relatif aux SMP intitulé «Lignes directrices pour la collaboration internationale et transfrontalière en matière d'alerte», PWS-22, OMM/DT N° 1560, qui décrit les efforts en cours visant à communiquer l'information météorologique au-delà des frontières. Cette publication peut être consultée en cliquant sur le lien suivant:

http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/PWS22-TD1560_fr.pdf

7. Curaçao et Sint-Maarten emploie un code de couleurs pour avertir d'un danger météorologique:

http://www.meteo.an/SpecialBulletin_SSS.asp

8. Une coopération efficace entre les SMHN et les utilisateurs ainsi qu'avec les organismes partenaires est une condition préalable essentielle pour l'amélioration des services d'information et d'alerte axés sur les incidences. Cette coopération peut concerner de nombreux domaines, comme l'échange des données avec les utilisateurs et les organismes partenaires, la recherche-développement commune au sujet des méthodes et des normes techniques, la diffusion conjointe de produits et l'élaboration des méthodes de travail.

L'Administration météorologique chinoise (CMA) et le Ministère des terres et des ressources ont signé en 2003 un accord-cadre d'application conjointe des prévisions météorologiques et des alertes précoces en vue d'atténuer les incidences des risques géologiques. Actuellement, 30 centres météorologiques au niveau provincial (régional, municipal), 267 au niveau préfectoral et 813 au niveau des districts sont engagés dans de telles activités, en concertation avec les autorités locales chargées des terres et des ressources. Ces centres météorologiques fournissent au public, aux pouvoirs publics à différents niveaux et aux organismes partenaires concernés des prévisions et des messages d'alerte précoce au sujet des risques géologiques par l'intermédiaire de la télévision, de la radio, de SMS, d'Internet, d'écrans électroniques et de messagers météorologiques de base. Les modalités de cette coopération sont les suivantes:

a) Mode d'échange des données:

i) Les centres météorologiques procèdent à l'échange de données pluviométriques recueillies en temps réel sur 24 heures et 6 heures, de données de prévision des précipitations à 24 heures, des prévisions météorologiques à 24 heures susceptibles d'induire des risques géologiques particuliers, de prévisions des précipitations et de fichiers graphiques;

ii) Les autorités locales chargées des terres et des ressources procèdent à l'échange de données de prévision en ce qui concerne les risques géologiques du jour et d'informations sur les risques géologiques du mois;

iii) Les données mises en commun sont transmises via le FTP, avec la possibilité de les transmettre par courriel ou télécopie en cas de problème.

b) Échéancier pour l'élaboration des prévisions et des messages d'alerte précoce:

i) Pendant la saison des inondations (1er mai-30 septembre), les prévisions et les messages d'alerte sont élaborés dans l'après-midi (entre 15 h 30 et 17 h 30) pour les zones où pourraient se produire des phénomènes géologiques soudains (glissements de terrain, coulées de boue, effondrements, etc.) sous l'effet des précipitations dans les 24 heures à venir. En cas de fortes pluies, les centres météorologiques fournissent, s'il y a lieu, des prévisions et des messages d'alerte à des intervalles plus fréquents;

ii) En dehors de la saison des inondations, en cas de conditions météorologiques à fort impact, le CMA prend contact avec le Ministère des terres et des ressources en vue de diffuser conjointement des prévisions et des messages d'alerte concernant les risques géologiques.

c) Définition des niveaux d'alerte:

Selon le protocole conclu entre les deux administrations, les prévisions et alertes météorologiques en cas de risques géologiques sont classées en cinq niveaux de probabilité: très improbable, improbable, peu probable, probable et très probable.

d) Dispositif de consultation et de discussion:

Les prévisions sont diffusées conjointement après que les propositions de prévision et d'alerte élaborées par le CMA ont été approuvées par le Ministère des terres et des ressources. En cas de divergences entre les deux administrations au sujet de la zone de diffusion des prévisions et messages d'alerte ou du niveau d'alerte pour un risque géologique donné, des consultations et discussions ont lieu par téléphone ou vidéoconférence afin de parvenir à un consensus.

e) Vérification des alertes:

Conformément aux dispositions réglementaires d'ordre technique et opérationnel pertinentes, les deux administrations analysent et vérifient les effets des alertes concernant les risques géologiques et se communiquent et échangent leurs résultats et expériences. Au besoin, les informations sur les incidences vérifiées des prévisions et alertes météorologiques concernant des risques géologiques sont communiquées au public au nom des deux administrations.

II. FOURNITURE D'AVIS ACCOMPAGNANT LES MESSAGES D'AVERTISSEMENT

Outre l'information météorologique et les impacts associés, certains SMHN transmettent des avis aux utilisateurs. Les autres SMHN communiquent ou non ce type d'avis selon la nature de leur politique de partenariat secteur privé/secteur public et les responsabilités des agences partenaires. Ils peuvent toutefois offrir des renseignements supplémentaires au public et autres partenaires importants, ajoutant ainsi de la valeur à l'information sur le temps et les impacts.

1. Le Bureau météorologique australien incorpore des avis directement dans les avertissements de danger météorologique, de la façon suivante:

Le Service de gestion des urgences du Queensland avise la population:

- *De mettre leur voiture à couvert ou le plus éloigné possible des arbres;*
- *De se mettre à l'abri, de préférence à l'intérieur d'un bâtiment et jamais sous un arbre;*
- *D'éviter d'utiliser le téléphone;*
- *De faire attention aux arbres et lignes électriques arrachés;*
- *Pour toute assistance en cas d'urgence, composer le 132500.*

2. Le Service météorologique national américain utilise des énoncés *Call to Action* dans ses messages d'alerte, afin de recommander des mesures à prendre en cas de conditions dangereuses spécifiques. En voici un exemple pour une situation de tempête hivernale:

Si vous devez vous déplacer, faites très attention et prolongez le temps prévu pour atteindre votre destination. Avisez quelqu'un de votre trajet et du temps d'arrivée prévu et emportez un cellulaire en état de marche pour les situations éventuelles de détresse. Prévoyez aussi un kit de survie en hiver, comportant au moins une lampe de poche, de la nourriture et de l'eau. Soyez conscients que si vous décidez de vous déplacer en dépit du présent avertissement, vous pourrez vous retrouver en situation de danger et vous devrez peut-être attendre des heures l'arrivée des secours.

3. Météo-France communique aussi des avis sur divers dangers météorologiques, accessibles par le lien suivant:

http://france.meteofrance.com/html/vigilance/guideVigilance/consequence_conseil.html

dont voici quelques exemples:

- *Ne vous engagez EN AUCUN CAS, à pied ou en voiture, sur une voie immergée;*
- *Dans la mesure du possible, restez chez vous, prenez contact avec vos voisins et organisez-vous, et mettez-vous à l'écoute de radios locales;*
- *Prévoyez des moyens d'éclairage de secours et faites une réserve d'eau potable;*
- *Installez impérativement les groupes électrogènes à l'extérieur des bâtiments;*
- *N'intervenez pas sur les toitures;*
- *Ne touchez en aucun cas à des fils électriques tombés au sol;*
- *Tenez-vous informé auprès des autorités communales ou préfectorales et préparez-vous, si nécessaire et sur leur ordre, à évacuer vos habitations;*
- *Ne vous abritez pas sous les arbres.*

4. Le Service météorologique du Royaume-Uni transmet des avis à l'aide de son code de couleurs, comme on peut le voir grâce au lien suivant:

http://www.metoffice.gov.uk/weather/uk/advice/

Les avis communiqués correspondent à des niveaux d'incidence préétablis (élevé, moyen ou faible).

5. Curaçao et Sint-Maarten est en train d'établir un système de prévision permettant de diffuser des bulletins de prévision et d'avis comportant des conseils destinés à la population en trois langues (anglais, néerlandais et papiamento). En voici quelques exemples:

- Averses intenses susceptibles de causer des inondations dans certaines parties d'une île ou des îles. Les résidents sont fortement incités à éviter de conduire leur véhicule sur des voies immergées jusqu'à ce que les fortes pluies se soient calmées ou aient cessé et que les niveaux d'eau aient diminué;
- Lorsqu'il y a des impacts d'éclairs à proximité du lieu où vous vous trouvez (coup de tonnerre puissant moins de trois secondes après l'éclair), mettez hors tension et déconnectez tout appareil électronique sensible. Déconnectez également toute ligne téléphonique branchée sur votre ordinateur;
- Un nuage en entonnoir (ou tuba) se dirigeant vers le sol a été signalé à (heure d'observation du phénomène) dans les îles de Sint-Maarten/Saba/Saint-Eustache; il se déplace en direction ouest-nord-ouest et pourrait atteindre les zones de (emplacement 1) et (emplacement 2) à (heure d'arrivée prévue);

Les résidents de ces zones sont fortement incités à prévoir la possibilité d'une exposition à des vents forts à violents provenant de diverses directions. Ces vents sont capables de causer des dommages importants aux bâtiments et de graves blessures aux humains et aux animaux. La population est vivement mise en garde de ne pas s'aventurer dehors lorsqu'un nuage en entonnoir est vu ou entendu. Il faut chercher refuge dans une pièce de taille réduite (salle de bain) ou sous un meuble solide, comme une table.

6. L'Observatoire de Hong Kong communique des avis au public sur les impacts des tempêtes de pluie par le biais de son Rainstorm Warning System (système d'avis de tempête de pluie). Par exemple, lorsque de fortes pluies sont tombées ou sont prévues de tomber sur Hong Kong, Chine, et que leur intensité devrait excéder 70 millimètres à l'heure sur une période prolongée, un avis de tempête de pluie (couleur noire) est diffusé avec les conseils suivants:

- Demeurez à l'intérieur d'un bâtiment ou cherchez refuge dans un lieu sûr jusqu'à ce que les fortes pluies aient cessé;
- Les employés travaillant dehors dans des zones exposées devraient abandonner leur travail et se mettre à l'abri;
- La population n'ayant nulle part où aller peut chercher refuge provisoirement dans l'un des abris spéciaux prévus à cet effet par le Ministère des affaires domestiques;
- Les employeurs sont avisés de ne pas faire travailler leurs employés avant qu'un arrangement n'ait été convenu d'un commun accord sur les mesures à prendre en cas de tempête de pluie;
- Les personnes qui sont déjà au travail devraient demeurer où elles se trouvent sauf si cela présente un danger.

ANNEXE VII
Annexe du paragraphe 5.1.2 du résumé général

MANDAT DES ÉQUIPES D'EXPERTS ET DES RAPPORTEURS RELEVANT DES GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS

Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés (GASO-SOI)

MANDAT DE L'ÉQUIPE DE COORDINATION DE LA MISE EN ŒUVRE DES SYSTÈMES D'OBSERVATION INTÉGRÉS

a) Contribuer à la mise en œuvre du Système mondial intégré des systèmes d'observation (WIGOS) de l'OMM à la demande du Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS et en coordination avec d'autres programmes pertinents de l'OMM et des commissions techniques; formuler des avis et apporter un soutien au président de la CSB;

b) Assurer la coordination des travaux des équipes d'experts du GASO-SOI, des équipes d'experts interprogrammes, des groupes directeurs et des rapporteurs, et en rendre compte à la Commission des systèmes de base;

c) Surveiller, rendre compte et formuler des recommandations concernant l'utilisation des systèmes d'observation composites faisant partie du WIGOS et la capacité de ces systèmes à répondre aux exigences de tous les programmes mis en œuvre ou coparrainés par l'OMM;

d) Examiner les lacunes en matière d'informations et de résultats obtenus par le SMO et formuler des propositions pour améliorer la disponibilité des données afin de répondre aux critères demandés; surveiller et rendre compte des progrès réalisés dans l'évolution du SMO;

e) Coordonner et renforcer l'élaboration de méthodes et d'instruments d'observation normalisés de grande qualité et formuler des recommandations à cet effet;

f) Évaluer l'impact sur les réseaux d'observation régionaux de l'introduction de nouveaux systèmes ou techniques dans le SMO, en particulier ceux touchant au rôle des pays en développement;

g) Étudier les questions de coût, de financement conjoint et de gestion du SMO, et en rendre compte;

h) Contribuer au renforcement de la collaboration entre la CSB et les conseils régionaux en donnant des conseils sur les solutions proposées pour répondre aux besoins nouvellement définis;

i) Coordonner les travaux du Groupe directeur sur la coordination des fréquences radioélectriques, rendre compte des résultats de ces travaux et des problèmes rencontrés, et fournir à la Commission des systèmes de base des recommandations relatives aux travaux de ce groupe.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS INTERPROGRAMMES POUR LES QUESTIONS RELATIVES À LA MISE EN ŒUVRE DU CADRE DU WIGOS

a) Étudier les aspects liés à l'intégration du WIGOS conformément au Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS;

b) Émettre des avis et fournir des conseils, proposer des pratiques et des procédures techniques en vue de la mise en place du cadre du WIGOS, en respectant les priorités suivantes:

   i) Textes réglementaires relatifs au WIGOS (Manuel du WIGOS, Manuel et Guide du SMO), en collaboration avec les programmes et les commissions techniques concernés;

   ii) Normes concernant les métadonnées de base du WIGOS (c'est-à-dire celles dont l'échange international est autorisé et celles destinées à la base de données opérationnelle), y compris l'accès aux métadonnées du WIGOS;

   iii) Cadre de référence pour la gestion de la qualité du WIGOS, y compris la surveillance;

   iv) Ressources du WIGOS consacrées à l'information, c'est-à-dire les bases de données WIGOS et le portail Internet;

   v) En collaboration avec la CIMO, élaboration de recommandations concernant les normes et les bonnes pratiques applicables au WIGOS;

   vi) Stratégie relative au développement des capacités, à l'éducation et à la sensibilisation;

c) Dans un premier temps, cette équipe d'experts sera formée de quatre sous-groupes:

   i) Le sous-groupe chargé des textes réglementaires;

   ii) Le sous-groupe chargé des métadonnées (l'expert devant être proposé par la CIMO);

   iii) Le sous-groupe chargé de la gestion de la qualité;

   iv) Le sous-groupe chargé de l'information.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS INTERPROGRAMMES POUR LA CONCEPTION ET L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'OBSERVATION

a) Étudier les besoins en données d'observation des domaines d'application relevant du WIGOS[1] et en rendre compte;

b) Examiner les capacités des systèmes terrestres ou spatiaux qui sont des composantes des systèmes d'observation en cours d'évolution dans le cadre du WIGOS ou qui pourraient le devenir, et en rendre compte;

c) Mener à bien une étude continue des besoins des domaines d'application concernés en élaborant des déclarations d'orientation qui répondent à la question de savoir dans quelle mesure les systèmes d'observation actuels et prévus répondent aux besoins des usagers;

d) Examiner les déclarations d'orientation en y cherchant les atouts et les lacunes des systèmes d'observation existants, évaluer les capacités de nouveaux systèmes et examiner les possibilités d'amélioration et de gains d'efficacité;

e) Réaliser des études d'impact sur les changements réels et prévisibles des systèmes d'observation avec l'aide des centres de prévision numérique du temps;

f) Surveiller et rendre compte des progrès réalisés au regard de la nouvelle version du Plan d'action pour l'évolution du SMO en s'appuyant sur les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025; identifier de nouvelles actions, s'il y a lieu, en tenant compte de l'évolution du WIGOS, y compris au titre de la composante «observations et surveillance» du CMSC;

g) Promouvoir des activités qui accélèrent les progrès réalisés au regard du Plan d'action pour l'évolution du SMO;

h) Proposer d'actualiser les perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025 en fonction de l'évolution des besoins des usagers et des capacités des systèmes d'observation;

i) Proposer des orientations sur les principes de conception des réseaux d'observation;

j) Préparer des documents de synthèse des activités énumérées ci-dessus en vue d'aider les Membres, les commissions techniques et les conseils régionaux;

k) Formuler des avis et apporter un soutien au président du GASO-SOI sur l'élaboration et l'application du WIGOS.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES SYSTÈMES D'OBSERVATION EN SURFACE

a) Contribuer à la mise en œuvre du WIGOS en s'acquittant des tâches qui lui sont confiées par le président du GASO-SOI et relevant du Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS;

b) Mettre à jour les éléments pertinents du Manuel et du Guide du Système mondial d'observation et en élaborer de nouveaux à la lumière du WIGOS, la priorité étant initialement donnée au radar météorologique et aux stations météorologiques automatiques;

c) Surveiller et évaluer l'état des systèmes d'observation au sol prévus et en service, et veiller à ce qu'ils soient correctement décrits dans le Volume A et la/les base(s) de métadonnées des capacités des systèmes d'observation des Membres;

---

[1] Les domaines d'application de l'OMM sont les suivants: prévision numérique du temps à l'échelle mondiale, prévision immédiate et à très courte échéance, prévision saisonnière à interannuelle du climat, météorologie aéronautique, chimie de l'atmosphère, applications océaniques, météorologie agricole, hydrologie et ressources en eau, surveillance du climat, applications climatiques (autres aspects, CCI), météorologie de l'espace et SMOT (pour les besoins du SMOC dont il n'est pas déjà tenu compte au titre du SMOT).

d) En collaboration avec l'Équipe d'experts interprogrammes sur la conception et l'évolution du système d'observation, évaluer la façon dont les systèmes d'observation au sol existants et à venir répondent aux besoins des usagers dans tous les domaines d'application;

e) Faciliter la mise en œuvre des mesures relevant du Plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation qui sont prioritaires pour le GASO-SOI;

f) Contrôler l'état des réseaux opérationnels des systèmes d'observation au sol, promouvoir les bonnes pratiques entre Membres de l'OMM et conseiller ces derniers sur des questions pratiques;

g) Évaluer, en collaboration avec la CIMO, la contribution que pourraient apporter aux perspectives d'avenir du SMO à l'horizon 2025 des techniques d'observation au sol futures ou en cours d'élaboration;

h) Formuler des avis et apporter un soutien au président du GASO-SOI sur la mise en œuvre du cadre du WIGOS et ses aspects opérationnels.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES SYSTÈMES DE SATELLITES

a) Aider la CSB à évaluer l'état d'avancement du sous-système spatial du WIGOS et la capacité des plans d'action à répondre aux besoins en matière de données et de produits satellitaires;

b) Donner des conseils techniques concernant aussi bien les satellites opérationnels que les satellites de recherche-développement servant à l'observation de l'environnement, afin de faciliter la mise en œuvre de systèmes d'observation intégrés coordonnés par l'OMM;

c) Recenser les opportunités et les difficultés afférentes à la technologie des satellites et aux plans des exploitants de satellites concernés, et communiquer en temps utile toutes les informations voulues à la CSB par l'intermédiaire de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés;

d) Évaluer les perspectives, les plans et l'état d'avancement des systèmes, techniques et missions des satellites de recherche-de développement et de démonstration en ce qui concerne leur exploitation ou le passage au stade opérationnel;

e) Se concerter avec les autres équipes concernées de la CSB sur les questions, programmes, systèmes et techniques relatifs aux satellites;

f) Se concerter avec l'Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent pour formuler des recommandations et rassembler les contributions sur des questions telles que l'échange, la gestion et l'archivage des données et produits satellitaires, l'utilisation des fréquences radioélectriques, l'enseignement et la formation professionnelle ainsi que d'autres mesures de renforcement des capacités liées à l'exploitation des données satellitaires dans le cadre de tous les programmes de l'OMM;

g) Tenir au besoin des réunions conjointes ou concomitantes avec l'Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent, afin de faciliter les échanges entre utilisateurs de données et produits satellitaires et exploitants de satellites.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR L'UTILISATION DES SATELLITES ET LES PRODUITS QUI EN DÉCOULENT

a) Suivre les progrès accomplis sur le plan de la disponibilité des données satellitaires et de leur utilisation par les Membres de l'Organisation, des questions connexes et des résultats

escomptés, en vue de publier ses conclusions et recommandations dans un document de l'OMM;

b) Formuler des avis et apporter un soutien pour l'élaboration et la mise en œuvre du WIGOS du point de vue de l'utilisateur du satellite, et se concerter avec l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites et l'Équipe d'experts interprogrammes pour la conception et l'évolution des systèmes d'observation au sujet de l'évolution de la composante spatiale du Système mondial d'observation;

c) Élaborer et promouvoir des activités destinées à améliorer la disponibilité des données recueillies par les satellites d'exploitation et de recherche-développement, en fonction des besoins des utilisateurs et suivre ces activités en étroite concertation avec les groupes de travail concernés et les conseils régionaux, dans le cadre des activités relatives au Système d'information de l'OMM;

d) Étudier les données et les produits actuels et futurs qui découlent des satellites de recherche-développement, y compris leur disponibilité et leurs applications potentielles, et donner des conseils afin d'élargir leur exploitation par les Membres de l'OMM;

e) Suivre et aider à identifier les besoins d'information des Membres de l'OMM et des conseils régionaux concernant les capacités des satellites et en particulier l'accès aux données et aux produits satellitaires et l'utilisation de ces derniers;

f) Promouvoir l'élaboration et l'harmonisation des données et des produits satellitaires qui répondent aux besoins des Membres de l'OMM;

g) Suivre les besoins des Membres de l'OMM en matière de formation dans le domaine de la météorologie satellitaire et dans les disciplines connexes, et s'appliquer à satisfaire ces besoins avec le Groupe de gestion du Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation professionnelle dans le domaine de la météorologie satellitaire, dans le but d'exploiter pleinement les données des satellites d'exploitation et de recherche-développement, conformément à la Stratégie de formation 2009-2013 visant le Laboratoire virtuel;

h) Tenir des réunions conjointes, selon les besoins, avec l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites, afin de faciliter les échanges entre usagers et fournisseurs de systèmes, de données et de produits satellitaires;

i) Assurer la coordination avec l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites aux fins de la formulation de recommandation et de la centralisation de contributions sur des questions telles que l'échange, la gestion et l'archivage de données et de produits satellitaires, l'utilisation des fréquences radioélectriques, l'enseignement et la formation professionnelle ainsi que d'autres mesures de renforcement des capacités liées à l'utilisation de données recueillies par les satellites dans tous les programmes de l'OMM.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES SYSTÈMES D'OBSERVATION AÉROPORTÉS

a) Gérer le programme d'observations par aéronefs et veiller à ce que les dépenses correspondantes du budget du Fonds d'affectation spéciale AMDAR soient conformes à son mandat;

b) Superviser l'élaboration et la tenue à jour du dispositif de gestion de la qualité des observations par aéronef;

c) Superviser le développement scientifique et technique, et l'entretien du système d'observation par aéronef;

d) Superviser et contribuer à l'amélioration et à l'optimisation du système d'observation par aéronef conformément aux besoins des Membres, ainsi qu'aux recommandations et actions du Plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation;

e) Apporter l'assistance nécessaire aux activités de formation et de sensibilisation, en vue de soutenir la promotion et de poursuivre l'élaboration de systèmes d'observation par aéronef;

f) Formuler des avis et apporter un soutien au président du GASO-SOI concernant la mise en place du cadre pour le WIGOS et les aspects opérationnels de cette initiative.

MANDAT DU GROUPE DIRECTEUR POUR LA COORDINATION DES FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

a) Maintenir à l'étude la question de l'attribution des bandes de fréquences radio-électriques et de l'assignation de fréquences radio-électriques aux activités météorologiques à des fins d'exploitation (télécommunications, instruments, capteurs, etc.) et de recherche, en étroite collaboration avec les autres commissions techniques – notamment la CIMO – et avec le GASO des systèmes et services d'information de la CSB;

b) Avec le concours du Secrétariat de l'OMM, assurer la coordination avec les Membres de l'OMM afin:

   i) Que le spectre des fréquences utilisées à des fins météorologiques ou à d'autres fins de surveillance de l'environnement par radiocommunication soit disponible;

   ii) Que les fréquences utilisées à des fins météorologiques soient notifiées et attribuées comme il se doit;

   iii) De déterminer l'utilisation future du spectre radio-électrique à des fins météorologiques;

c) Se tenir au courant des travaux du secteur des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT-R) et en particulier des commissions d'étude des radiocommunications en ce qui concerne l'attribution de fréquences radio aux activités météorologiques, et apporter son concours au Secrétariat de l'OMM dans le cadre de sa participation aux travaux de l'UIT-R;

d) Formuler et coordonner propositions et avis à l'intention des Membres de l'OMM sur des questions relatives à la réglementation des radiocommunications concernant les activités météorologiques, en vue des réunions des commissions d'étude des radiocommunications de l'UIT, de l'Assemblée des radiocommunications, des conférences mondiales sur les radiocommunications et des réunions préparatoires connexes organisées sur le plan régional et mondial;

e) Faciliter la coopération entre Membres de l'OMM pour ce qui est de l'utilisation des bandes de fréquences allouées aux activités météorologiques et de surveillance de l'environnement par radiocommunication, notamment:

   i) La coordination de l'utilisation du spectre et de l'affectation des fréquences entre pays;

   ii) Le partage des bandes de fréquences entre services de radiocommunication (par exemple les auxiliaires de la météorologie et la météorologie satellitaire (afin d'assurer la compatibilité entre les radiosondes et les plates-formes de collecte de données));

f) Faciliter la coordination entre les activités de l'OMM en matière d'utilisation de fréquences et les autres organisations internationales qui gèrent les questions relevant du spectre

radioélectrique, notamment les organisations spécialisées (CGMS (Groupe de coordination pour les satellites météorologiques) et SFCG (Groupe de coordination des fréquences spatiales)) et les organisations régionales de télécommunications (CEPT (Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications), CITEL (Commission interaméricaine des télécommunications), APT (Télécommunauté Asie-Pacifique), RCC (Communauté régionale des communications), UPAT (Union panafricaine des télécommunications) et ASMG (Groupe arabe de gestion du spectre));

g) Aider les Membres de l'OMM qui en font la demande à appliquer la procédure UIT de coordination de l'affectation de fréquences pour les systèmes de radiocommunication partageant une bande de fréquences avec les systèmes de radiocommunications météorologiques;

h) Mieux faire comprendre le rôle des SMHN en ce qui concerne la coordination des fréquences, ainsi que l'importance d'une collaboration étroite avec le secteur des radiocommunications (UIT-R) et celui du développement des télécommunications (UIT-D) de l'UIT dans l'exécution des activités prioritaires de l'OMM, en particulier pour le CMSC, le WIGOS et le SIO.

MANDAT DES RAPPORTEURS POUR L'ÉVALUATION SCIENTIFIQUE DES ÉTUDES D'IMPACT

a) Établir et actualiser les comptes rendus sur les expériences OSE, les expériences OSSE et les autres études d'impact concernant les données d'observation entreprises par les centres de prévision numérique du temps dans le monde et en informer le GASO-SOI;

b) Organiser en 2016 le sixième Atelier sur les incidences de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps et présider le comité organisateur;

c) Transmettre à l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des systèmes d'observation intégrés et à l'Équipe d'experts interprogrammes pour la conception et l'évolution des systèmes d'observation les informations qui concernent l'évolution des composantes d'observation du WIGOS;

d) Donner des conseils et fournir une assistance au président du GASO-SOI pour la mise en œuvre du WIGOS.

MANDAT DU RAPPORTEUR POUR LES SYSTÈMES D'OBSERVATION MARITIME

a) Collecter des informations sur l'état des observations maritimes (observations océanographiques et de météorologie maritime) auprès de sources agréées par la Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime (CMOM);

b) Assurer la liaison avec les équipes et groupes d'experts compétents de la CMOM, les groupes d'experts des observations (Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure (DBCP), l'Équipe pour les observations de navire (SOT), le Système mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS)) et avec des programmes connexes (Argo, Projet international de coordination des données sur le carbone océanique (IOCCP), Projet interdisciplinaire pour la mise en place d'un système pérenne d'observation eulérienne de l'océan (OceanSITES)) pour veiller à ce que les actions entreprises dans le cadre du Plan d'action pour l'évolution du Système mondial d'observation soient étudiées et que les objectifs de la CMOM soient pris en compte par le GASO-SOI;

c) Aider les présidents du GASO-SOI et de l'Équipe d'experts interprogrammes pour la conception et l'évolution des systèmes d'observation sur les problèmes liés à la mise en

place de systèmes d'observation maritime et sur la contribution de ces derniers à la mise en œuvre du WIGOS;

d) Prendre contact avec les agents de liaison pour l'étude continue des besoins des applications océaniques concernant les besoins des utilisateurs et l'analyse des lacunes;

e) Se tenir au courant de l'évolution des systèmes d'observation maritime et donner des conseils sur l'évaluation et la mise en œuvre coordonnées des nouvelles techniques.

Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI)

MANDAT DE L'ÉQUIPE DE COORDINATION DE LA MISE EN ŒUVRE DES SYSTÈMES ET SERVICES D'INFORMATION

a) Évaluer les aspects liés à la mise en œuvre, aux niveaux régional et mondial, des recommandations et des propositions formulées par les équipes d'experts relevant du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information (GASO-SSI), notamment en ce qui concerne la viabilité et les prescriptions relatives au renforcement des capacités;

b) Étudier et regrouper les recommandations et les propositions des équipes chargées des systèmes et services d'information en vue de les soumettre à la CSB;

c) Contrôler et évaluer les prescriptions en matière de systèmes et services d'information issues des programmes de l'OMM et d'autres programmes et projets internationaux, y compris d'activités transsectorielles telles que le CMSC, le SIO-WIGOS, THORPEX, le Programme OMM de réduction des risques de catastrophes et le GEOSS, et en assurer le suivi;

d) Déterminer les questions à étudier d'urgence par le GASO-SSI et faire des propositions de travaux et d'organisation d'activités;

e) Conseiller les commissions techniques sur les questions relatives à la gestion de l'information et à la transmission des données, en particulier dans le cadre du SIO;

f) Fournir des orientations aux équipes chargées des systèmes et services d'information concernant les prescriptions et les priorités pour le développement du SIO.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES INFRASTRUCTURES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

a) Tenir à jour et développer les pratiques recommandées et les indications techniques à l'intention du Système d'information de l'OMM (SIO) concernant les techniques et les procédures de transmission de données afin d'assurer un fonctionnement efficace et sûr des systèmes d'information, et tenir les Membres informés des nouveautés émanant des organes de normalisation et en particulier l'Union internationale des télécommunications (UIT) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO);

b) Examiner et développer la structure de la transmission de données et de l'accès aux données au sein du SIO, en définir les principes et coordonner des projets pilotes et de mise en œuvre en la matière;

c) Réviser et modifier en cas de besoin les éléments relatifs aux télécommunications dans le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060), le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), les guides correspondants et tout autre document d'orientation;

d) Donner une orientation concernant les aspects techniques, opérationnels, administratifs et contractuels des services de transmission de données pour la mise en œuvre du SIO à l'échelle nationale, régionale et mondiale, notamment en ce qui concerne les télécommunications par satellite, les services de réseau administré de transmission de données et l'Internet et coordonner la coopération avec d'autres organisations en cas de besoin afin d'en tirer des avantages pour l'exploitation;

e) Étudier et développer, à l'intention des SMHN, les éléments d'orientation et les méthodes pour la planification, la mise en œuvre et l'exploitation des systèmes de collecte de données pour les systèmes d'observation, notamment en ce qui concerne les interfaces avec les plates-formes d'observation, les méthodologies et les protocoles de transmission de données;

f) Contrôler l'efficacité de l'échange des données dans le SIO à la lumière des normes établies et prendre les mesures qui s'imposent, notamment en mettant en place des activités de renforcement des capacités, afin de résoudre les problèmes détectés;

g) Faciliter les interactions entre les Membres et les organisations internationales sur les questions relatives aux télécommunications, notamment en veillant à ce que les collectivités éloignées et les zones ayant un accès limité aux systèmes modernes de communication soient convenablement desservies;

h) Conseiller les commissions techniques sur les questions relatives à la transmission des données, en particulier dans le cadre du SIO;

i) Déterminer les questions de mise en œuvre à examiner d'urgence par le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES CENTRES DU SIO

a) Étudier et développer les spécifications techniques et opérationnelles pour les services et interfaces des centres du Système d'information de l'OMM (SIO), ainsi que des critères d'interopérabilité, d'homologation et de gestion de la qualité des centres du SIO;

b) Appliquer les procédures de certification technique des centres du SIO et conseiller la CSB concernant la conformité technique des centres aux normes et procédures;

c) Réviser et compléter le *Manuel du SIO* (OMM-N° 1060), le *Guide du SIO* et les orientations informelles correspondantes afin de mieux répondre aux besoins des Membres;

d) Étudier, développer et superviser les activités de suivi du SIO, en particulier les aspects portant sur l'efficacité de l'échange d'information pour le compte de la VMM et d'autres programmes, et prendre des mesures pour résoudre les problèmes détectés par le suivi;

e) Étudier, développer et coordonner les pratiques recommandées et les principes directeurs pour la gestion et la consultation des données opérationnelles ayant trait à l'échange d'informations par l'intermédiaire du SIO;

f) Mettre en place des mécanismes de coordination et de collaboration pour assurer la mise en œuvre et le fonctionnement des centres du SIO;

g) Conseiller les commissions techniques et les organisations partenaires sur les rôles, les responsabilités et la mise en place des centres du SIO;

h) Déterminer les questions relatives à la mise en œuvre et à l'exploitation à examiner d'urgence par le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information;

i) Proposer des procédures pour l'évaluation périodique des centres du SIO, en particulier des CMSI.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS INTERPROGRAMMES POUR LA MAINTENANCE ET LE CONTRÔLE DE LA REPRÉSENTATION DES DONNÉES

a) Étudier et développer les codes déterminés par des tables en définissant des descripteurs, des séquences communes, des modèles de données et des règles pour les appuyer, et notamment la représentation des données relatives aux pratiques régionales, afin qu'ils soient conformes aux prescriptions de tous les Membres, des programmes de l'OMM et des autres organisations internationales concernées telles que l'OACI;

b) Réviser et mettre à jour les directives à l'intention des Membres et des commissions techniques sur la représentation des données, notamment les pratiques nationales, et inviter et aider les Membres à valider des représentations nouvelles ou modifiées des données et coordonner leur action;

c) Réviser, compléter et mettre à jour, selon les besoins, le *Manuel des codes* (OMM-N° 306) et les ouvrages de référence et d'orientation correspondants, et publier ces documents sous une forme électronique adaptée à une utilisation humaine ou automatisée;

d) Réviser et compléter les procédures et les directives permettant l'interopérabilité des métadonnées et des données entre les normes et formats de l'OMM utilisés au sein d'autres communautés, comme NetCDF, en utilisant à cette fin le modèle logique de données de l'OMM;

e) Contrôler que les données échangées au sein du SIO et les relevés de métadonnées publiés au catalogue de métadonnées de RCE du SIO soient conformes aux normes applicables aux représentations des données de l'OMM en matière d'utilité et de conformité aux directives, ainsi qu'au profil de base OMM pour les métadonnées, et mettre au point des plans d'action, intégrant notamment le renforcement des capacités, afin de résoudre les problèmes détectés par le contrôle;

f) Réviser et mettre à jour les procédures utilisées pour assurer le fonctionnement des représentations des données de l'OMM, en tenant compte des possibilités offertes par le modèle logique de données de l'OMM;

g) Suivre l'avancée du passage aux codes déterminés par des tables et coordonner l'action afin de mener à bien la transition;

h) Déterminer les questions de mise en œuvre à examiner d'urgence par le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS INTERPROGRAMMES POUR LA REPRÉSENTATION DES DONNÉES ET DES MÉTADONNÉES

a) Étudier et développer le profil de base OMM pour les métadonnées, le modèle logique de données de l'OMM («METCE», Modèle pour l'Échange des informations sur le Temps, le Climat et l'Eau) et les normes de l'OMM en matière d'échange des données et métadonnées qui s'appuient sur la série de normes internationales ISO 19100 (XML notamment), afin de répondre aux besoins des Membres, du SIO, des programmes de l'OMM et des organisations partenaires comme l'OACI;

b) Contribuer à la révision et recommander des mises à jour du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) et du *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060), ainsi que des ouvrages de référence et d'orientation associés, selon les besoins, et publier ces documents sous une forme électronique adaptée à une utilisation humaine ou automatisée;

c) Réviser et mettre à jour les procédures de maintenance et de développement du profil de base OMM pour les métadonnées, le modèle logique de données de l'OMM («METCE») et les normes de l'OMM pour l'échange des données et métadonnées qui s'appuient sur la série de normes internationales ISO 19100;

d) Proposer à l'ISO et à l'OGC (Open Geospatial Consortium) les modifications nécessaires de leurs normes respectives pour répondre aux besoins des Membres de l'OMM;

e) Conseiller les Membres, les commissions techniques et le Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS en ce qui concerne les métadonnées de recherche de l'OMM, le modèle logique de données de l'OMM («METCE») et le schéma d'application correspondant ainsi que les questions d'interopérabilité des données;

f) Déterminer les questions de mise en œuvre à examiner d'urgence par le GASO des systèmes et services d'information.

Groupe d'action sectoriel ouvert du système de traitement des données et de prévision

MANDAT DE L'ÉQUIPE DE COORDINATION DE LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION

a) Examiner les requêtes et les priorités de l'OMM émanant du Congrès ou du Conseil exécutif;

b) Recenser les nouveaux besoins (contributions des Régions et d'autres organes);

c) Déterminer comment les centres du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) peuvent satisfaire au mieux les nouveaux besoins;

d) Coordonner la mise en œuvre des décisions de la CSB se rapportant au SMTDP et aux activités d'intervention en cas d'urgence;

e) Formuler des recommandations à la CSB pour ce qui a trait aux futurs travaux;

f) Examiner les besoins et proposer la création d'équipes spéciales, y compris d'équipes spéciales mixtes, en prenant soin de définir les activités de celles-ci.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LA PRÉVISION OPÉRATIONNELLE DU TEMPS ET LES MESURES D'APPUI

a) Réviser le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) afin de veiller à ce que les procédures relatives aux systèmes de prévision et à la vérification des prévisions soient satisfaisantes et répondent aux besoins de la CSB, et proposer les mises à jour qui s'imposent;

b) Passer en revue les activités du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) ainsi que celles des centres directeurs, soutenir leurs progrès et guider leurs travaux conformément aux dispositions du *Manuel*;

c) Évaluer les demandes de statut des centres du SMTDP par rapport aux critères de désignation et formuler des recommandations sur la désignation destinées à la CSB;

d) Se concerter, en fonction des besoins, avec les programmes de l'OMM, les commissions techniques et les organisations internationales concernés afin de formuler des avis sur les prescriptions relatives aux applications pratiques dans les systèmes opérationnels;

e) Suivre les nouveautés et les progrès en matière de prévision numérique du temps et de systèmes connexes, en particulier dans le contexte des conditions météorologiques extrêmes et à fort impact;

f) Conseiller les SMHN sur les produits de la prévision numérique du temps, notamment en ce qui concerne les systèmes de prévision d'ensemble, les produits pour toutes les échéances de prévision, en particulier dans le contexte des conditions météorologiques extrêmes et à fort impact;

g) Se concerter avec le programme des services météorologiques destinés au public afin de promouvoir et de soutenir l'utilisation et la transmission d'informations de prévision numérique du temps – en particulier probabilistes – fournies par les centres du SMTDP; formuler des directives concernant l'interprétation visant à favoriser leur utilisation et encourager le retour d'information sur leur utilité et leur application;

h) Promouvoir et soutenir la formation théorique et professionnelle des prévisionnistes sur l'utilisation et l'interprétation des produits de la prévision numérique du temps, y compris les prévisions d'ensemble, ainsi que sur leurs points forts et points faibles;

i) Produire des lignes directrices relatives au renforcement des capacités pour la mise en œuvre de systèmes opérationnels de prévision numérique du temps, y compris de systèmes de vérification, et/ou pour l'utilisation de produits de la prévision numérique du temps.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS MIXTE CSB-CCL POUR LES PRÉVISIONS OPÉRATIONNELLES INFRASAISONNIÈRES ET À PLUS LONGUE ÉCHÉANCE

a) Compte tenu des besoins des centres climatologiques régionaux (CCR), des forums régionaux sur l'évolution probable du climat et des SMHN, et dans le cadre du Système d'information sur les services climatologiques (SISC) du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), orienter le développement, les résultats et la coordination futurs des composantes dans la diffusion des prévisions à longue échéance. Ces composantes comprennent les centres mondiaux de production, les centres directeurs pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance, le centre directeur pour le système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance et d'autres organismes compétents produisant et fournissant des produits de prévision à longue échéance;

b) En coordination avec la CCI, promouvoir l'utilisation des produits de vérification et de prévision des centres mondiaux de production et des centres directeurs par les centres climatologiques régionaux, les forums régionaux sur l'évolution probable du climat et les SMHN, formuler des directives concernant l'interprétation visant à favoriser leur utilisation, et encourager le retour d'information sur leur utilité et leur application;

c) Signaler la production, la mise à disposition, la diffusion et l'échange de produits de prévision à longue échéance et formuler des recommandations à soumettre à la CSA, à la CCI, à la CSB, au PMRC ainsi qu'à d'autres organes appropriés en vue de leur adoption;

d) En consultation avec les experts concernés de la CSA et de la CCI et avec l'Équipe d'experts pour la prévision opérationnelle du temps et les mesures d'appui, examiner les progrès accomplis en matière d'indices et de pratiques de vérification dans le but de mettre à jour le système de vérification normalisée pour les prévisions à longue échéance;

e) Évaluer les demandes de statut de centre mondial de production par rapport aux critères de désignation et formuler des recommandations sur la désignation destinées à la CSB;

f) Réviser les règles relatives à l'accès des utilisateurs aux produits de prévision des centres mondiaux de production et des centres directeurs pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance;

g) Faire le point sur les activités de prévision à échéance infrasaisonnière et favoriser la disponibilité et l'échange des prévisions à échéance infrasaisonnière et des produits de vérification;

h) En collaboration étroite avec le PMRC, promouvoir la coopération internationale et la recherche sur les prévisions initialisées à des échéances plus longues que l'échéance saisonnière et signaler à la CSB et à la CCl le potentiel des prévisions d'exploitation;

i) Réviser le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) et proposer les mises à jour qui pourraient s'imposer concernant les prévisions à échéance infrasaisonnière et à longue échéance.

L'Équipe d'experts comprend des représentants de la CSB et de la CCl afin de faciliter les interactions nécessaires et l'échange d'informations entre les composantes du SISC. Parmi les membres de l'Équipe figurent des représentants des centres mondiaux de production et deux experts de la CCl, dont le coprésident de l'OPACE-3 relevant de la CCl. Afin de maintenir l'accent mis sur les aspects opérationnels, l'Équipe soumet à la CSB, par l'intermédiaire de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre du Système de traitement des données et de prévision, des rapports et des amendements aux procédures et directives du SMTDP. Le Groupe de gestion de la CCl reçoit les rapports par l'intermédiaire du coprésident de l'OPACE-3.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES ACTIVITÉS D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE

a) Réviser le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) afin de veiller à ce que les procédures des activités d'intervention en cas d'urgence soient satisfaisantes et répondent aux besoins de la CSB, et proposer les mises à jour qui pourraient s'imposer;

b) Promouvoir et soutenir la formation théorique et professionnelle des utilisateurs sur l'utilisation et l'interprétation des produits liés aux activités des interventions en cas d'urgence, ainsi que sur leurs points forts et points faibles;

c) Identifier des interlocuteurs dans les organisations internationales concernées et se concerter avec eux pour formuler des avis sur les prescriptions en matière d'applications pratiques dans les systèmes opérationnels intéressant les activités d'intervention en cas d'urgence;

d) Recenser et promouvoir les ressources techniques qui peuvent aider les SMHN à développer leurs capacités dans le domaine de l'intervention en cas d'urgence pour appuyer les institutions nationales dans leurs activités de préparation, de planification, d'intervention et de relèvement;

e) Passer en revue les activités des centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) en matière d'intervention en cas d'urgence environnementale, notamment pour les éruptions volcaniques, les tempêtes de poussière, les incendies de grande ampleur et les incidents nucléaires et biologiques, et établir des directives conformément aux dispositions du Manuel;

f) Tester et améliorer la capacité collective de tous les CMRS, de l'AIEA, de l'OTICE, du CRT d'Offenbach et des SMHN spécialisés dans les activités d'intervention en cas d'urgence environnementale à répondre aux exigences opérationnelles conformément aux normes et procédures énoncées dans le Manuel;

g) Examiner l'accessibilité des données, entre autres, de surveillance des cendres et poussières et des éléments chimiques, biologiques et radiologiques dans l'atmosphère à des fins d'utilisation dans l'environnement opérationnel des CMRS.

Groupe d'action sectoriel ouvert des services météorologiques destinés au public

MANDAT DE L'ÉQUIPE DE COORDINATION DE LA MISE EN ŒUVRE DES SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES DESTINÉS AU PUBLIC

a) Coordonner la mise en œuvre des décisions du Congrès, du Conseil exécutif et de la Commission des systèmes de base (CSB) relatives aux services météorologiques destinés au public (SMP), en particulier celles qui relèvent de la stratégie en matière de prestation de services de l'OMM;

b) Suivre les travaux des équipes d'experts pour les SMP et coordonner et orienter leurs programmes de travail;

c) Assurer, au moyen de consultations et de collaborations, la coordination entre les travaux du Groupe d'action sectoriel ouvert (GASO) des SMP et ceux des autres GASO relevant de la CSB, des commissions techniques, des groupes de travail relevant du Conseil exécutif, des conseils régionaux et des programmes et initiatives de l'OMM;

d) Continuer d'œuvrer pour renforcer le dialogue entre les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) et les partenaires de développement et les utilisateurs (médias, santé, gestion des situations d'urgence, etc.) dans les domaines intéressant les SMP;

e) Continuer d'encourager et de conseiller les Membres pour faire prévaloir l'autorité des SMHN comme seule source officielle d'avis de conditions météorologiques à fort impact;

f) Évaluer dans quelle mesure les documents d'information et d'orientation élaborés dans le cadre du Programme des SMP ainsi que les projets de démonstration et autres initiatives de l'OMM auxquels le Programme contribue permettent de renforcer les capacités des SMHN, et faire rapport à ce sujet;

g) Élaborer un cadre de compétences adapté aux services de prévisions météorologiques destinés au public et aux activités connexes et en assurer le suivi;

h) Collaborer avec les partenaires de développement et les autres instances de l'OMM pour aider les SMHN à déterminer et évaluer quels sont les incidences et les avantages des services hydrométéorologiques sur la société, l'économie et l'environnement;

i) Donner aux SMHN des conseils pour améliorer l'appui hydrométéorologique offert lors des grandes manifestations culturelles et sportives;

j) Continuer de sensibiliser la communauté de l'OMM aux résultats des travaux produits par le GASO.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES INNOVATIONS ET LES AMÉLIORATIONS CONCERNANT LES SERVICES ET LES PRODUITS

a) Suivre de près l'évolution de ses récentes initiatives et faire rapport à ce sujet;

b) En collaboration avec d'autres GASO de la CSB et d'autres commissions techniques, contribuer à la mise en œuvre de la Stratégie de l'OMM en matière de prestation de services en s'acquittant des tâches suivantes:

   i) Faire rapport et donner des conseils sur la meilleure façon d'aider les Membres, en particulier les pays en développement, à concevoir une approche intégrée des produits et services destinés au public de manière à améliorer leurs prestations;

ii) Suivre de près les besoins en matière de produits et services nouveaux ou améliorés, notamment ceux des principaux groupes d'usagers des services météorologiques destinés au public (SMP);

iii) Donner des avis sur l'élaboration, le champ d'application et la diffusion des prévisions probabilistes;

iv) Continuer d'encourager le recours à la vérification pour les SMP en privilégiant les méthodes axées sur les utilisateurs;

c) Passer en revue les implications de la Stratégie de l'OMM en matière de prestation de services pour le rôle futur du prévisionniste et donner des conseils à ce sujet;

d) Faire le point et donner des conseils sur la mise en place des sites Web du Service d'information météorologique mondiale (WWIS) et du Centre d'information sur les phénomènes météorologiques violents (SWIC).

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LA RÉDUCTION DES INCIDENCES DES ALÉAS HYDROMÉTÉOROLOGIQUES EN VUE DE RÉPONDRE AUX BESOINS DES UTILISATEURS

a) Suivre l'évolution de ses récentes initiatives et en faire rapport;

b) Élaborer un modèle d'accord écrit visant à encourager la collaboration et le partenariat entre les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) et les autorités nationales respectives en charge de la gestion des catastrophes;

c) Conseiller les SMHN sur la mise en place de services d'information sur les incidences, de prévision et d'avis à différentes échelles de temps pour les phénomènes météorologiques, climatiques ou hydrologiques dangereux;

d) Suivre l'évolution de l'échange transfrontière d'avis en se référant aux directives publiées par l'OMM;

e) Suivre les travaux de l'Équipe et en étudier l'utilité concernant l'aide apportée aux SMHN pour fournir des produits et des services de meilleure qualité permettant de réduire les incidences des phénomènes météorologiques, climatiques ou hydrologiques dangereux;

f) Mobiliser les autres programmes de l'OMM, les équipes d'experts pour les services météorologiques destinés au public, les GASO relevant de la CSB et les commissions techniques afin de définir des domaines d'intérêt commun et envisager des collaborations;

g) Aider les SMHN à déterminer et développer les compétences nécessaires à leurs utilisateurs pour interagir de façon efficace avec la communauté des utilisateurs dans l'optique d'une réduction des incidences des phénomènes météorologiques, climatiques ou hydrologiques dangereux;

h) Élaborer et tenir à jour une liste d'experts des services météorologiques destinés au public, spécialisés dans les aspects relatifs à la réduction des incidences des phénomènes météorologiques, climatiques ou hydrologiques dangereux, et qui seraient disposés à contribuer aux activités de formation et de perfectionnement en matière de services météorologiques destinés au public;

i) Faire rapport et formuler des recommandations à l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des services météorologiques destinés au public, selon les besoins.

MANDAT DE L'ÉQUIPE D'EXPERTS POUR LES ASPECTS DES SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES DESTINÉS AU PUBLIC RELATIFS À LA COMMUNICATION, L'ÉDUCATION ET LA SENSIBILISATION DU PUBLIC

a) Étudier comment évaluer au mieux les besoins des utilisateurs portant sur les aspects de la prestation de services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public, en faire rapport et formuler des avis;

b) Définir les méthodes pour répondre aux besoins des SMHN en termes de communication, d'éducation et de sensibilisation du public dans le domaine de la prestation de services météorologiques destinés au public, dans l'optique d'assurer une utilisation plus efficace de ces services et de mettre en valeur l'utilité des nouveaux produits et services;

c) Étudier comment encourager au mieux les partenariats avec les médias nationaux et internationaux et comment aider les SMHN à améliorer leurs relations avec les médias, en faire rapport et formuler des recommandations;

d) Étudier de quelle manière les nouveautés en matière de communication, d'éducation et de sensibilisation du public peuvent être appliquées à la prestation de services météorologiques destinés au public, en faire rapport et formuler des avis;

e) Faire comprendre aux SMHN les avantages en termes d'image, de notoriété et de reconnaissance d'une prestation de services météorologiques à destination du public de grande qualité et bien présentés;

f) Suivre les aspects de la prestation de services relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public qui concernent les autres activités, programmes et domaines prioritaires de l'OMM, notamment la collaboration avec les autres équipes d'experts pour les services météorologiques destinés au public, les GASO relevant de la CSB, les commissions techniques et les conseils régionaux, en faire rapport et formuler des avis;

g) Suivre les progrès et l'efficacité des initiatives antérieures de l'Équipe, en faire rapport et formuler des recommandations, selon les besoins, à l'intention de l'Équipe de coordination de la mise en œuvre des services météorologiques destinés au public.

ANNEXE VIII
Annexe du paragraphe 5.1.3 du résumé général

DÉSIGNATION DES PRÉSIDENTS, COPRÉSIDENTS, RAPPORTEURS ET REPRÉSENTANTS DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

La Commission a désigné les personnes suivantes aux postes de rapporteur et de président et coprésident de ses équipes d'experts.

GASO des systèmes d'observation intégrés (GASO-SOI)

Équipe de coordination de la mise en œuvre

Président: L.P. Riishojgaard (États-Unis d'Amérique)

Coprésident: J. Dibbern (Allemagne)

Équipe d'experts interprogrammes pour les questions relatives à la mise en œuvre du cadre du WIGOS

Président: J. Dibbern (Allemagne)

Coprésident: R. Stringer (Australie)

Équipe d'experts interprogrammes pour la conception et l'évolution des systèmes d'observation

Président: J. Eyre (Royaume-Uni)

Coprésident: J. Lawrimore (États-Unis d'Amérique)

Équipe d'experts pour les systèmes d'observation en surface

Président: S. Goldstraw (Royaume-Uni)

Coprésident: H.N. Karanja (Kenya)

Équipe d'experts pour les systèmes de satellites

Président: Sera désigné par les agences spatiales

Coprésident: J. Yang (Chine)

Équipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent

Président: A. Rea (Australie)

Coprésident: T. Mostek (États-Unis d'Amérique)

Équipe d'experts pour les systèmes d'observation aéroportés

Président: F. Grooters (Pays-Bas)

Coprésident: G. Fournier (Canada)

Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques

Président: J. De Sausa Brito (Brésil)

Coprésident: G. Fournier (Canada)

Rapporteurs pour l'évaluation scientifique des études d'impact

Rapporteur: E. Anderson (CEPMMT)

Rapporteur: Y. Sato (Japon)

Rapporteur pour les systèmes d'observation maritime

Rapporteur: C. Clark (États-Unis d'Amérique)

GASO des systèmes et services d'information (GASO-SSI)

Équipe de coordination de la mise en œuvre

Président: M. dell'Acqua (France)

Coprésident: K. Tsunoda (Japon)

Équipe d'experts pour les infrastructures de télécommunications

Président: R. Giraud (CEPMMT)

Coprésident: I. Glaser (Allemagne)

Équipe d'experts pour les centres du SIO

Président: X. Li (Chine)

Coprésident: M. Heene (Allemagne)

Coprésident: A. Kellie (États-Unis d'Amérique)

Équipe d'experts interprogrammes pour la maintenance et le contrôle de la représentation des données

Président: S. Elliot (EUMETSAT)

Coprésident: J. Hasegawa (Japon)

Coprésident: J.M. de Rezende (Brésil)

Équipe d'experts interprogrammes pour la représentation des données et des métadonnées

Président: J. Tandy (Royaume-Uni)

Coprésident: E. Toyoda (Japon)

GASO du système de traitement des données et de prévision (GASO-STDP)

Équipe de coordination de la mise en œuvre

Président: K. Mylne (Royaume-Uni)

Coprésident: Y. Honda (Japon)

Équipe d'experts pour la prévision opérationnelle du temps et l'appui à la prévision

Président: D. Richardson (CEPMMT)

Coprésident: H. Kabelwa (République-Unie de Tanzanie)

Coprésident: J. Wang (Chine)

Équipe d'experts pour les prévisions opérationnelles infrasaisonnières et à plus longue échéance

Président: R. Graham (Royaume-Uni)

Coprésident: C. Coelho (Brésil)

Équipe d'experts pour les activités d'intervention en cas d'urgence

Président: R. Servranckx (Canada)

Coprésident: J. Fraser (Australie)

GASO des services météorologiques destinés au public

Équipe de coordination de la mise en œuvre

Président: G. Fleming (Irlande)

Coprésident: M. Jiao (Chine)

Équipe d'experts pour les innovations et les améliorations concernant les services et les produits

Président: J. Guiney (États-Unis d'Amérique)

Coprésident: T. Xu (Chine)

Équipe d'experts pour la réduction des incidences des aléas hydrométéorologiques en vue de répondre aux besoins des utilisateurs

Président: J. Davidson (Australie)

Coprésident: L.S. Lee (Hong Kong, Chine)

Équipe d'experts pour les aspects des services météorologiques destinés au public relatifs à la communication, l'éducation et la sensibilisation du public

Président: J. Gill (Australie)

Coprésident: C. Martin (Canada)

ANNEXE IX
Annexe du paragraphe 6.1 du résumé général

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION

A. Résolutions de la CSB

Résolution	*Intitulé*	*Observation et mesure suggérée*
Rés. 2 (CSB-Ext.(98))	Structure de la Commission des systèmes de base	À remplacer par la nouvelle résolution 8 (CSB-15)
Rés. 1 (CSB-XII)	Structure de la Commission	À remplacer par la nouvelle résolution 8 (CSB-15)
Rés. 1 (CSB-Ext.(06))	Participation des femmes aux travaux de la Commission	À maintenir en vigueur
Rés. 1 (CSB-XIV)	Groupe de gestion de la CSB	À remplacer par la nouvelle résolution 8 (CSB-15)
Rés. 2 (CSB-XIV)	Groupes d'action sectoriels ouverts	À remplacer par la nouvelle résolution 7 (CSB-15)

B. Recommandations de la CSB

Recommandation	*Intitulé*	*Observation et mesure suggérée*
Rec. 1 (CSB-XIV)	Perspective d'avenir du Système mondial d'observation à l'horizon 2025	À maintenir en vigueur
Rec. 4 (CSB-XIV)	Nouvelle liste des grands centres de la CSB pour le SMOC, stations qui relèvent de leur responsabilité et énoncé de leurs attributions	À maintenir en vigueur
Rec. 10 (CSB-XIV)	Programme spatial de l'OMM	À maintenir en vigueur
Rec. 1 (CSB-Ext.(10))	Amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), introduction des Volumes I.1 et I.2	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 2 (CSB-Ext.(10))	Amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I.1	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)

Recommandation	*Intitulé*	*Observation et mesure suggérée*
Rec. 3 (CSB-Ext.(10))	Amendements au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), Volume I, Partie II	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 4 (CSB-Ext.(10))	Désignation des centres du Système d'information de l'OMM	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 5 (CSB-Ext.(10))	Amendements au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I, Section A.3	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 6 (CSB-Ext.(10))	*Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060)	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 7 (CSB-Ext.(10))	Amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485)	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 8 (CSB-Ext.(10))	Mandat de la Commission des systèmes de base	Ne pas maintenir en vigueur (recommandation suivie d'effet)
Rec. 9 (CSB-Ext.(10))	Examen des résolutions du Conseil exécutif fondées sur des recommandations antérieures de la Commission des systèmes de base ou qui intéressent la Commission	Ne pas maintenir en vigueur

ANNEXE X
Annexe du paragraphe 6.2 du résumé général

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS DU CONSEIL EXÉCUTIF QUI INTÉRESSENT LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

Suite à donner aux résolutions du Conseil exécutif qui intéressent la Commission des systèmes de base

Résolution	*Intitulé*	*Observation et mesure suggérée*
Rés. 4 (EC-LXI)	Constitution de centres climatologiques régionaux	À maintenir en vigueur
Rés. 7 (EC-LXI)	Rapport de la quatorzième session de la Commission des systèmes de base: partie concernant le système d'information de l'OMM	Ne pas maintenir en vigueur (les modifications ont été incorporées aux textes réglementaires)
Rés. 8 (EC-LXII)	Amendement au *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485)	Ne pas maintenir en vigueur (les modifications ont été incorporées aux textes réglementaires)
Rés. 12 (EC-LXII)	Calendrier des réunions de concertation à l'échelon le plus élevé sur des questions relatives aux satellites	À maintenir en vigueur
Rés. 4 (EC-LXIII)	Groupe de coordination intercommissions pour le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM	À maintenir en vigueur

ANNEXE XI
Annexe du paragraphe 8.1 du résumé général

RAPPORT SUR LA CONFÉRENCE TECHNIQUE

1. INTRODUCTION

Une Conférence technique sur la mise en œuvre du WIGOS et la valeur des systèmes et services a été organisée en conjonction avec la quinzième session de la CSB à Jakarta, les 12 et 13 septembre 2012.

2. STRUCTURE DE LA CONFÉRENCE

La Conférence technique était présidée par le vice-président de la CSB, et coprésidée par le président de la CIMO lors de la session 1 et par le coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes lors de la session 2. Elle a comporté des exposés de représentants de la CSB et d'invités, ainsi que des discussions en table ronde.

La Conférence technique s'est composée de deux parties principales, dont la structure est décrite dans les paragraphes ci-après. Outre les segments techniques, on a organisé chaque jour de courtes sessions de réflexion sur des questions intéressant chacun des GASO.

3. SESSION 1: «COMPRENDRE ET UTILISER LE PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU WIGOS»

Cette session (mercredi 12 septembre, après-midi) a été axée sur la mise en œuvre du WIGOS afin de mieux faire comprendre ce dont on aura besoin pour mettre en marche le Système à la fois à l'échelle des Membres et au niveau régional, ainsi que par le biais de la CSB et du Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS.

3.1 Déroulement

La liste des orateurs et sujets pour la session 1 figure dans le tableau 1 de la présente annexe, et on peut visualiser les présentations sur le site Web de la quinzième session de la CSB. En résumé, la session a:

- Fait ressortir le contexte mondial, régional et national dans lequel le WIGOS sera mis en œuvre et souligné les différents rôles et enjeux pour chacun des divers intervenants engagés dans le processus, du Groupe de coordination intercommissions aux commissions techniques, conseils régionaux et Membres. On a aussi mis en relief l'importance de faire participer les organismes partenaires à tous les échelons, à la fois pour mettre en place le WIGOS et pour bénéficier des avantages qu'il procure;

- Examiné l'état d'avancement des plans de mise en œuvre déjà amorcés dans les six Régions de l'OMM, même si seul le plan le plus récent (CR V) concorde avec le Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS, approuvé par le Conseil exécutif à sa soixante-quatrième session;

- Été saisie d'un certain nombre d'études de cas portant sur des aspects de la mise en œuvre du WIGOS, une à l'échelle régionale (CR VI) et trois à l'échelle nationale (Allemagne, Australie et Chine), à titre d'illustration de la façon dont certains obstacles ont pu être surmontés dans différents contextes.

3.2 Principaux messages émanant de la session 1

La session 1 a permis d'échanger utilement des points de vue et certaines expériences précoces sur la façon de comprendre, planifier et mettre en œuvre le WIGOS et d'y faire participer les

autres. Le recours à des exemples concrets a aidé les participants à passer de la théorie à la pratique, tout en ne perdant pas de vue qu'il reste un long chemin à faire avant que le Système ne soit totalement en place. Les messages suivants sont ressortis des présentations et discussions:

- Même avant l'approbation du Plan de mise en œuvre par le Conseil exécutif à sa soixante-quatrième session, de nombreux conseils régionaux et Membres ont entrepris de planifier la mise en place du Système, l'accent étant déjà mis sur le resserrement de la coordination entre les différents systèmes d'observation et l'engagement avec des partenaires pour la mise en commun des avantages, comme le réseau d'observation maritime sous-régional dans l'Adriatique (CR VI);

- Le Plan de mise en œuvre, et notamment ses dix grands secteurs d'activité, ne donne pas seulement une structure pour la mise en place du cadre général du WIGOS, mais fournit également un bon fondement pour l'établissement des plans régionaux et nationaux de mise en œuvre. Un exemple intéressant est l'approche adoptée par le CR V pour son projet de plan de mise en œuvre, mettant en relief le fait que l'accent mis sur les différents grands secteurs d'activité variera de l'échelle mondiale à l'échelle régionale et d'une Région à l'autre. Le Système de gestion de la qualité pour le programme EUCOS constitue par ailleurs un exemple d'action précoce dans le secteur d'activité 5;

- Pour mettre en place et maintenir la composante Systèmes d'observation pour le WIGOS, l'investissement principal doit se faire au niveau des Membres, et il est essentiel que le WIGOS satisfasse les priorités nationales en rapport avec le fonctionnement du Système et la fourniture des avantages aux utilisateurs;

- Les Membres seront rendus à différents stades de la planification stratégique, de la coordination, de la conception et de l'exploitation des systèmes d'observation nationaux. La structure du Plan de mise en œuvre offre une base utile pour modeler les activités nationales actuelles dans les différents secteurs d'activité et pour élaborer des plans nationaux détaillés pouvant être remis dans le contexte global du WIGOS à la fois à l'échelle régionale et mondiale. Les études de cas nationales de la Chine et de l'Australie ont fait la démonstration de cette approche ainsi que de l'aide que le Plan de mise en œuvre apporte pour l'élaboration des futures actions et priorités, et l'étude de cas allemande a illustré les progrès accomplis dans le secteur d'activité concernant les métadonnées;

- Le WIGOS fournit une occasion réelle aux SMHN de consolider leur position de chef de file et d'instaurer des partenariats à l'échelle nationale, à la fois par la communication et l'engagement avec les utilisateurs pour ce qui est du resserrement des règles de normalisation et d'assurance qualité des observations utilisées, et en tant que cadre d'action permettant de stimuler l'apport d'observations par les organismes partenaires. L'accent mis par le WIGOS et le Système d'information de l'OMM (SIO) sur les métadonnées et l'accessibilité et la restitution des données offre des conditions sûres pour la mise en commun des observations et la correction des principales déficiences sur le plan des données, dans un contexte contrôlé et efficace.

4. SESSION 2: «COMPRENDRE LA NOTION DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT PAR L'ENTREMISE DES SERVICES ET SYSTÈMES DE BASE ET COMMUNIQUER L'INFORMATION S'Y RAPPORTANT»

Cette session (jeudi 13 septembre, après-midi) a été surtout consacrée à informer les membres de la CSB sur les avantages, méthodes et études de cas associés à la compréhension de la notion du retour sur investissement en rapport avec les systèmes et services de base et à la communication de cette information à d'autres, en particulier les gouvernements et les donateurs.

4.1 Déroulement de la session 2

La liste des orateurs et sujets de la partie 2 figure dans le tableau 2 de la présente annexe, et on peut visualiser les présentations sur le site Web de la quinzième session de la CSB. En résumé, la session a:

- Fourni un certain nombre d'illustrations très utiles de différentes méthodes de démonstration du retour sur investissement dans la modernisation des SMHN, à partir de plusieurs approches comme l'analyse comparative, ainsi que de la façon d'avoir recours à cette information pour accroître la sensibilisation à l'importance et à la valeur des SMHN dans les milieux gouvernementaux influents;

- Fait la démonstration d'une sélection de méthodes visant à évaluer les différents maillons de la chaîne de valeur de la CSB, des observations aux systèmes d'information, aux systèmes de traitement de données et de prévision et aux services météorologiques destinés au public, avec des exemples dans chaque maillon de la chaîne, et notamment a:

  – Examiné une méthode d'évaluation des observations fondée sur des hypothèses concernant les avantages potentiels que pourraient procurer les observations à l'économie nationale (États-Unis d'Amérique), dans le cadre d'un programme complet de prestation de services, et élargi l'analyse au retour sur investissement réalisable à l'échelle mondiale;

  – Mis en relief les coûts relativement modestes de l'exploitation du Système mondial de télécommunications (SMT)/Système d'information de l'OMM (SIO) par rapport aux bénéfices considérables qu'on peut en tirer;

  – Démontré des méthodes d'évaluation des investissements dans les systèmes de traitement de données et de prévision, l'accent étant mis sur les réalisations techniques et les rendements économiques;

  – Présenté une étude de cas concernant l'application d'une analyse socio-économique aux services météorologiques à l'appui de services de transport nationaux (Suisse);

  – Examiné la valeur économique et sociale des services météorologiques destinés au public selon trois différentes perspectives (valeur pour la société, valeur pour l'image des SMHN et valeur par rapport à la mission des SMHN), ainsi que de la composante réduction des risques de catastrophes en fonction de l'augmentation de la résilience des sociétés.

4.2 Principaux messages émanant de la session 2

Les présentations ont stimulé les débats sur l'importance de procéder à des analyses économiques fiables et plausibles de la valeur apportée par les SMHN à leurs utilisateurs et investisseurs, et sur l'importance encore plus grande de communiquer cette information de la bonne façon et aux personnes les plus concernées. Les messages suivants sont ressortis des présentations et discussions:

- On a vivement appelé à ce que la CSB, en collaboration avec des experts de la Banque mondiale, s'engage davantage dans ce domaine, par le biais de certaines activités ciblées dans le cadre du programme de travail de la Commission. Vu les travaux déjà entrepris en coordination avec d'autres commissions techniques au sujet des avantages sur le plan social et économique, notamment la CSA, une approche conjointe est tout à fait appropriée, avec la possibilité d'organiser un forum de haut niveau en conjonction avec un futur congrès. L'incorporation d'informations sur la valeur dans les bases de données de l'étude continue des besoins renforcerait l'utilisation et l'intégration de ces informations en vue d'orienter les décisions concernant la conception et l'évolution des systèmes;

- Les études économiques constituent de puissants instruments pour mettre en évidence la valeur apportée par les SMHN aux sociétés et aux gouvernements, mais pour mettre entièrement à profit ces études, il faut que l'information soit correctement transmise, à la fois aux ministères influents et aux investisseurs, ainsi qu'aux collaborateurs potentiels. Les programmes de sensibilisation devraient couvrir toutes les interfaces utilisateurs et atteindre les sphères politiques les plus élevées;

- Une documentation officielle sur les méthodes et les évaluations, préparée par des experts de l'OMM et d'organismes comme la Banque mondiale, aiderait les SMHN à entretenir un dialogue utile avec les gouvernements;

- La CSB fait partie intégrante du processus de modernisation des SMHN. Le Projet de démonstration concernant la prévision des conditions météorologiques extrêmes fournit un bon exemple des avantages procurés par la démarche ascendante pour ce qui est de la constitution d'une valeur, et les programmes transsectoriels établis de l'OMM (par ex. réduction des risques de catastrophes) ont fait des progrès notables sur le plan de la mise en liaison de centres mondiaux, régionaux et nationaux avec les organisations engagées dans la gouvernance mondiale (démarche descendante). Ensemble, ces éléments offrent des moyens de communication efficaces pour le message «valeur»;

- Compter sur l'image des SMHN constitue une bonne stratégie pour assurer que la communauté bénéficie du service dont elle a besoin et pour instaurer les partenariats voulus pour accroître les capacités des SMHN, notamment pour ce qui est de combler les lacunes sur le plan des observations et d'établir des alliances sur le plan de l'exploitation et de la recherche;

- On améliore le retour sur investissement à la fois en augmentant le retour et en diminuant l'investissement, et les SMHN devraient travailler activement aux deux extrémités de l'équation. Le retour peut être réduit si l'on ne consacre pas suffisamment d'efforts pour assurer que l'utilisateur est en mesure d'extraire la valeur des services obtenus en vue de répondre à ses besoins;

- Le WIGOS et les dix grands secteurs d'activité intégrés dans le Plan de mise en œuvre procurent un mécanisme efficace pour faire face à la réduction des coûts par une amélioration de la conception et de la planification des systèmes d'observation, l'application de pratiques adaptées aux buts recherchés et la gestion des systèmes tout au long de leur cycle de vie, en conformité avec les besoins établis des utilisateurs via le processus d'examen continu des besoins. Les avantages procurés par ces améliorations dans les systèmes de base couvrent beaucoup plus de champs d'application et de services que les services météorologiques destinés au public, ce qui met notamment en relief la nécessité d'appuyer l'exploitation du Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC).

5. SESSIONS DE RÉFLEXION

Outre ces sessions principales, des sessions de réflexion d'une heure ont été organisées pendant les pauses repas de la quinzième session de la CSB, afin de permettre des discussions sur les questions courantes se rapportant aux activités des quatre GASO et d'exposer les résultats les plus récents.

- Le GASO des systèmes d'observation intégrés (GASO-SOI) a présenté les résultats du cinquième atelier de l'OMM sur la prévision numérique du temps (PNT) et des informations sur les bases de données liées à l'étude continue des besoins.

- Le GASO des services météorologiques destinés au public a présenté la Stratégie en matière de prestation de services et a décrit notamment les éléments du Plan de mise en œuvre de cette stratégie.

- Le GASO du Système de traitement des données et de prévision (STDP) a présenté une session de réflexion sur la «Gestion et l'assurance de la qualité des systèmes de prévision».

- Le GASO des systèmes et services d'information a présenté une session sur le Système d'information de l'OMM (SIO), y compris la gestion des métadonnées et l'utilisation de portails Web pour la gestion des données.

6. CONCLUSIONS

Un message clair s'est dégagé de toutes les sessions: la valeur des communications. Sur le plan pratique, on a démontré aux membres présents les avantages de partager les informations et les réalisations techniques actuelles et de répondre aux questions.

Dans le cas des sessions principales sur le WIGOS et la notion de valeur, la communication et l'engagement ont été reconnus comme des ingrédients indispensables pour veiller à ce que les utilisateurs, les partenaires et les investisseurs reçoivent l'information la mieux à même d'aider les SMHN à atteindre leurs objectifs et à renforcer leur rôle à l'échelon national.

Tableau 1. Ordre du jour, journée 1

Horaire	*Sujet*	*Orateur*
14 h 30 – 14 h 45	Introduction WIGOS: Ce qu'il signifie pour les Membres, les Régions et les partenaires.	Sue Barrell, Vice-Présidente, CSB
14 h 45 – 15 h 00	Plan de mise en œuvre du cadre du WIGOS: Étapes, objectifs, stratégie et rôle de la CSB – Guide pratique.	Fred Branski, Président, CSB
15 h 00 – 15 h 20	Plans régionaux de mise en œuvre du WIGOS État d'avancement des plans régionaux du WIGOS CR I, CR II, CR III, CR IV	Wenjian Zhang, Directeur, Département des systèmes d'observation et d'information
	CR VI	Ivan Čačić, Président, CR VI
	CR V	Russell Stringer, Président, Groupe de travail du CR V sur l'infrastructure
15 h 20 – 15 h 35	Étude de cas – Régionale: système de gestion de la qualité EUCOS	Jochen Dibbern, Service météorologique allemand
15 h 35 – 15 h 50	Pause-café	
15 h 50 – 16 h 10	Étude de cas – Nationale: cadre australien de mise en œuvre du WIGOS	Russell Stringer, Bureau météorologique australien
16 h 10 – 16 h 30	Étude de cas – Nationale: Chine	Meiyan Jiao, Administration météorologique chinoise
16 h 30 – 16 h 50	Étude de cas – Nationale: Allemagne, métadonnées du WIGOS	Jochen Dibbern, Service météorologique allemand
16 h 50 – 17 h 25	Table ronde et questions	Tous les orateurs ci-dessus
17 h 25 – 17 h 30	Clôture	Sue Barrell, Vice-Présidente, CSB

Tableau 2. Ordre du jour, journée 2

Horaire	*Sujet*	*Orateur*
9 h 00 – 9 h 10	Introduction – Comprendre la notion de valeur	Sue Barrell, Bureau météorologique australien, Vice-Présidente, CSB
9 h 10 – 9 h 35	Méthodes d'évaluation des SMHN et de communication du message	Vladimir Tsirkunov, Dispositif mondial de réduction des effets des catastrophes et de relèvement, Banque mondiale, Hydromet
9 h 35 – 9 h 55	Estimer la valeur et le rapport coûts-avantages des observations	Lars Peter Riishojgaard, JCSDA, Coprésident, GASO des systèmes d'observation intégrés
9 h 55 – 10 h 10	Évaluer la contribution relative des différentes composantes des systèmes d'observation à la valeur procurée	Lars Peter Riishojgaard, JCSDA, Coprésident, GASO des systèmes d'observation intégrés
10 h 10 – 10 h 25	Pause	
10 h 25 – 10 h 45	Estimer la valeur et le rapport coûts-avantages du SMT/SIO	Hiroyuki Ichijo, Service météorologique japonais, Coprésident, GASO des systèmes et services d'information
10 h 45 – 11 h 05	Évaluer l'investissement dans les systèmes de traitement des données et de prévision	Woo-Jin Lee, Administration météorologique coréenne
11 h 05 – 11 h 25	Retour sur investissement par le biais d'une augmentation de la résilience des sociétés face aux catastrophes météorologiques	Michel Jean, Conseil exécutif, Coordonnateur pour la réduction des risques de catastrophes, CSB
11 h 25 – 11 h 40	Avantages socio-économiques de la météorologie en Suisse: méthodes et résultats	Estelle Grueter, MétéoSuisse
11 h 40 – 12 h 00	Valeur économique et sociale des produits et services météorologiques destinés au public	Gerald Fleming, Président, GASO des services météorologiques destinés au public
12 h 00 – 12 h 30	Table ronde	Tous les orateurs ci-dessus
12 h 30	Clôture	Sue Barrell, Vice-Présidente, CSB

APPENDICE

LISTE DES PARTICIPANTS
(disponible en anglais seulement)

1. Officers of the session

President	Fredrick R. BRANSKI (United States of America)
Vice-president	Sue L. BARRELL (Ms) (Australia)

2. Representatives of WMO Members

Algeria

Bachir HAMADACHE	Principal Delegate
Mustapha BOUAZIZ	Delegate

Argentina

Ernesto Emilio FACCINI	Delegate

Australia

Jon GILL	Alternate
Jim FRASER	Delegate
Weiqing QU	Delegate
Russell STRINGER	Delegate

Azerbaijan

Said SAFAROV	Delegate

Bahamas

Basil DEAN	Principal Delegate

Botswana

Penny M. LESOLLE (Ms)	Principal Delegate
Mompati BUTALE	Delegate

Brazil

José ARIMATÉA DE SOUSA BRITO	Principal Delegate

Canada

Michel JEAN	Principal Delegate
Michael MANORE	Alternate
Tony COLAVECCHIA	Delegate
Peter SILVA	Delegate
Camilla VOLD	Delegate

China

Meiyan JIAO (Ms)	Principal Delegate
Jiangping ZHENG	Alternate
Baogui BI	Delegate
Xiaozhong CAO	Delegate
Guang PENG	Delegate
Bo YU	Delegate
Jun YU	Delegate
Shunxi ZHANG	Delegate
Licheng ZHAO	Delegate

Croatia

Ivan CACIC	Principal Delegate
Kreso PANDZIC	Alternate

Czech Republic

Eva CERVENA (Ms)	Delegate

Denmark

Ellen Vaarby LAURSEN (Ms)	Delegate

Egypt

Hassan Mohamed HASSAN	Principal Delegate
Mohamed Saad MOHAMED ISMAIL	Alternate
Amr Mohamed AMR MAHMOUD	Delegate
Salama Mohamed GHONIEM SALAMA	Delegate

Fiji

Malakai TADULALA	Delegate

Finland

Keijo LEMINEN	Principal Delegate
Matti KERÄNEN	Delegate

France

Bernard STRAUSS	Principal Delegate
Matteo DELL'ACQUA	Alternate
Patrick BÉNICHOU	Delegate
Rémy GIBAULT	Delegate

Germany

Jochen DIBBERN	Principal Delegate
Stefan RÖSNER	Delegate
Dieter SCHRÖDER	Delegate

Hong Kong, China

Lap-shun LEE	Principal Delegate

Hungary

Ferenc DOMBAI	Delegate

India

L.R. MEENA	Principal Delegate

Indonesia

Sri Woro B. HARIJONO (Ms)	Principal Delegate
Tuwamin MULYONO	Alternate
Edvin ALDRIAN	Delegate
Arko Hananto BUDIADI	Delegate
Syamsul HUDA	Delegate
Arie Setiadi MOER WANTO	Delegate
Juriani NURHAYATI	Delegate
I. Putu PUDJA	Delegate
R. Mulyono RAHADI PRABOWO	Delegate
Juana RIMBA	Delegate
Widada SULISTYA	Delegate
Sunarjo SUNARIO	Delegate
Yunus Subagyo SWARINOTO	Delegate

Iran, Islamic Republic of

Arash SEYED HAGHIGHI	Principal Delegate
Hesam SAJDEH	Alternate

Iraq

Hussein DHAHIR	Delegate

Ireland

Sarah O'REILLY (Ms)	Principal Delegate
Gerald FLEMING	Delegate

Italy

Antonio VOCINO	Principal Delegate

Japan

Naoyuki HASEGAWA	Principal Delegate
Hiroyuki ICHIJO	Alternate
Yuki HONDA	Delegate
Kenji TSUNODA	Delegate

Kenya

Joseph R. MUKABANA	Principal Delegate

Malaysia

Tan HUVI VEIN	Delegate

Mauritius

Bhye Muslim HEETUN	Principal Delegate

Namibia

Franz UIRAB	Principal Delegate

Netherlands

G. Bert H.J. VAN DEN OORD	Principal Delegate

New Zealand

William VAN DIJK	Principal Delegate

Nigeria

Ifeanyi Daniel NNODU	Delegate
Philip Gbaja SALEH	Delegate

Norway

Roar SKALIN	Delegate
Cecilie STENERSEN	Delegate

Oman

Ahmed Hamood AL HARTHI	Principal Delegate
Sulaiman Yousuf ALSALMI	Alternate
Musallem Said ALMASHANI	Delegate
Sulaiman Yousuf ALSALMI	Delegate

Qatar

Abdul-Kareem EBRAHIM	Delegate
Ahmed WALID	Delegate

Republic of Korea

Ilsoo LEE	Principal Delegate
Woojin LEE	Alternate
Seong Hoon CHEONG	Delegate
Sunghoi HUH	Delegate
Jaedong JANG	Delegate
Suhee PARK	Delegate
Sunghwa SON (Ms)	Delegate
Jaegwang WON	Delegate

Romania

Marius MATREATA	Alternate

Russian Federation

Alexander GUSEV	Principal Delegate
Vladimir ANTSYPOVICH	Delegate
Sergey BELOV	Delegate
Leonid BEZRUK	Delegate
Roman VILFAND	Delegate

Saudi Arabia

Fahad ALAHMADI	Principal Delegate
Khalaf M. AL-GHAMDI	Delegate
Faiq Abdullah METWALLI	Delegate

Senegal

Sory DIALLO	Principal Delegate

South Africa

Mnikeli NDABAMBI	Principal Delegate
Tshepho NGOBENI	Alternate

Spain

Enric TERRADELLAS JUBABTENI	Principal Delegate

Sweden

Stefan NILSSON	Delegate

Switzerland

Estelle GRUETER (Ms)	Principal Delegate
Bertrand CALPINI	Delegate

Thailand

Kornrawee SITTHICHIVAPAK (Ms)	Principal Delegate
Sombhop WONGWILAI	Alternate
Nattawut DANDEE	Delegate
Phanumat LEWCHAROENTHRAP (Ms)	Delegate
Jongkonee MALERUS (Ms)	Delegate
Punjamaporn SIENGLERT (Ms)	Delegate
Kesaraporn TECHAPICHETVANICH (Ms)	Delegate
Oranut THONGSRI (Ms)	Delegate

Trinidad and Tobago

Marlon NOEL	Delegate

United Arab Emirates

Mohammed Abdullah AL EBRI	Principal Delegate
Abdulla AL ALI	Delegate
Naser ALBRAIKI	Delegate
Yousef ALKALBANI	Delegate

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

Rob VARLEY	Principal Delegate
Simon GILBERT	Alternate

United Republic of Tanzania

Agnes L. KIJAZI (Ms)	Principal Delegate
Hamza A. KABELWA	Alternate
Augustine D. KANEMBA	Delegate

United States of America

Steven G. COOPER	Principal Delegate
William C. BOLHOFER	Alternate
Fredrick R. BRANSKI	Delegate
Michelle A. DETOMMASO	Delegate
Lars-Peter RIISHOJGAARD	Delegate

Yemen

Abdullatif ALHADA'A	Principal Delegate

3. Observers

China

Yong Qing CHEN	Observer

Indonesia

Juana RIMBA	Observer
Gyamsul H. MAKMUN	
Subardju KARTU DINOMU	

Japan

Naohisa KOIDE	Observer

Republic of Korea

Je Young RYU	Observer
Jong Yoon BAEG	

4. Invited experts

Brazil

José ARIMATÉA DE SOUSA BRITO	Invited expert

Thailand

Songkran AGSORN

Zimbabwe

Amos MAKARAU	Invited expert

5. Representatives of international organizations

Agency for Safety of Air Navigation in Africa and Madagascar (ASECNA)

Jean Blaise NGAMINI
Malamine SONKO

Association of Hydro-Meteorological Equipment Industry (HMEI)

Alim LING
Nonie SULIAMAN (Ms)
Robert B. WRIGHT

European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF)

Walter ZWIEFLHOFER

European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT)

Simon ELLIOTT
Mikael RATTENBORG

International Civil Aviation Organization (ICAO)

Greg BROCK

Lake Chad Basin Commission (LCBC)

Sanusi Imran ABDULLAHI
Michel DIMBELE-KOMBE

United Nations Educational, Scientific and Cutural Organization (UNESCO)

Giuseppe ARDUINO
Eva Mia SISKA

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

Organisation météorologique mondiale

Bureau de la communication et des relations publiques

Tél.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Courriel: cpa@wmo.int

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH-1211 Genève 2 – Suisse

www.wmo.int

P_OBS_121541