

Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision

Volume I — Aspects mondiaux

Édition 2010



Organisation
météorologique
mondiale

OMM-N° 485

Temps • Climat • Eau

Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision

Volume I

(Annexe IV du Règlement technique de l'OMM)

Aspects mondiaux

OMM-N° 485



**Organisation
météorologique
mondiale**
Temps • Climat • Eau

Mise à jour de 2012

Note relative aux unités de mesure de la pression atmosphérique

Afin d'appliquer au volume I du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* la décision, prise par le Comité exécutif à sa trente-deuxième session, selon laquelle, à compter du 1^{er} janvier 1982, on commencera à utiliser dans les publications techniques de l'OMM les deux termes *millibar* et *hectopascal*, et de permettre l'adoption progressive de ces termes pour la pression atmosphérique, le terme *millibar* est remplacé par le terme *hectopascal* comme unité de mesure de la pression atmosphérique.

L'unité de mesure de la pression *hectopascal* (hPa) est équivalente à l'unité de mesure de la pression *millibar* (mb). En conséquence: 1 hPa = 1 mb; 700 hPa = 700 mb; 1 021,3 hPa = 1 021,3 mb.

Note de l'éditeur

La disposition typographique suivante a été adoptée:

- Les pratiques et procédures météorologiques *normalisées* ont été imprimées en **demi-gras**;
- Les pratiques et procédures météorologiques *recommandées* ont été imprimées en romain;
- Les *notes*, également imprimées en romain, sont précédées de l'indication: NOTE.

OMM-N° 485

© Organisation météorologique mondiale, 2010

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 978-92-63-20485-1

NOTE

Les appellations employées dans les publications de l'OMM et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part du Secrétariat 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.

Les opinions exprimées dans les publications de l'OMM sont celles de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OMM. De plus, 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.

TABLE DES MATIÈRES

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| INTRODUCTION | vii |
| Partie I – ORGANISATION ET FONCTIONS DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION..... | I-1 |
| 1. Objectifs du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) | I-1 |
| 2. Fonctions du SMTDP | I-1 |
| 3. Organisation du SMTDP | I-1 |
| 4. Fonctions des centres du SMTDP | I-2 |
| Appendice I-1 Emplacement des centres météorologiques mondiaux et des centres météorologiques régionaux/spécialisés (CMRS) à spécialisation géographique et des centres météorologiques régionaux/spécialisés (CMRS) à activité spécialisée | I-1-1 |
| Appendice I-2 Modalités à respecter pour élargir les fonctions des CMRS existants et pour désigner de nouveaux CMRS | I-2-1 |
| Appendice I-3 Dispositions à prendre à l'échelle mondiale et régionale pour la fourniture de produits de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence | I-3-1 |
| Appendice I-4 Définitions des échéances de prévision météorologique..... | I-4-1 |
| Appendice I-5 Modalités de fourniture d'une assistance météorologique dans le cadre des missions humanitaires de l'ONU | I-5-1 |
| Appendice I-6 Accords mondiaux et régionaux en matière de modélisation atmosphérique en mode retour arrière..... | I-6-1 |
| Supplément I.1 Directives pour l'évaluation du fonctionnement des CMRS à spécialisation géographique | I.1-1 |
| Supplément I.2 Modalités de détermination des besoins en données d'observation | I.2-1 |
| Partie II – TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉVISION | II-1 |
| 1. Fonctions des CMM, des CMRS et des CMN | II-1 |
| 1.1 Produits et services fournis dans le cadre du SMTDP | II-1 |
| 1.1.1 Produits et services fournis en temps réel pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales | II-1 |
| 1.1.2 Produits et services fournis en temps réel pour les zones tropicales | II-1 |
| 1.1.3 Produits et services fournis en temps différé | II-2 |
| 1.2 Fonctions des Membres responsables des centres du SMTDP | II-3 |
| 1.2.1 Interprétation des produits aux CMN | II-3 |
| 1.2.2 Accessibilité des produits | II-3 |
| 1.2.3 Gestion des données | II-3 |
| 1.3 Responsabilités des CMM | II-3 |
| 1.3.1 Produits élaborés | II-3 |
| 1.3.2 Utilisation des produits | II-4 |
| 1.4 Responsabilités des CMRS | II-4 |
| 1.4.1 Produits élaborés | II-4 |
| 1.4.2 Capacité de conversion pour la transmission des produits | II-5 |
| 1.4.3 Obligations des CMRS par rapport aux CMRS voisins | II-5 |
| 1.5 Responsabilités des Membres | II-5 |
| 1.5.1 Fonctions des CMN..... | II-6 |
| 1.5.2 Vérification des renseignements recueillis | II-6 |
| 2. Contrôle immédiat et différé de la qualité des données d'observation et de leur réception aux centres du SMTDP | II-6 |
| 2.1 Contrôle de la qualité des données d'observation..... | II-6 |
| 2.1.1 Définitions | II-6 |
| 2.1.2 Responsabilité du contrôle immédiat de la qualité | II-7 |
| 2.1.3 Normes minimales | II-7 |
| 2.2 Besoins en matière de données d'observation | II-7 |

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| 2.3 Heures de réception des données d'observation | II-7 |
| 3. Pratiques d'analyse et de prévision | II-7 |
| 3.1 Surfaces de référence pour les analyses en altitude | II-7 |
| 3.2 Préparation des cartes en altitude | II-8 |
| 3.3 Prévision du temps à courte échéance | II-8 |
| 4. Pratiques concernant la représentation graphique de l'information sur les cartes et les diagrammes météorologiques | II-8 |
| 4.1 Échelles et projections des cartes météorologiques | II-8 |
| 4.2 Symboles utilisés sur les cartes météorologiques | II-8 |
| 4.3 Construction des diagrammes aérologiques | II-9 |
| 4.4 Préparation des cartes et des diagrammes pour la transmission par fac-similé | II-9 |
| 4.4.1 Préparation des cartes | II-9 |
| 4.4.2 Normalisation des cartes pour la transmission par fac-similé | II-9 |
| 4.4.3 Couleurs et caractéristiques | II-9 |
| 4.4.4 Légende | II-10 |
| 4.4.5 Données pointées | II-10 |
| 4.4.6 Données analysées | II-10 |
| 5. Échange des données traitées entre les centres | II-10 |
| 5.1 Heures de réception des données traitées | II-10 |
| 5.2 Programmes d'élaboration de produits | II-10 |
| 5.3 Priorités pour la transmission des produits du SMTDP | II-11 |
| 5.3.1 Priorités pour la transmission des produits des modèles globaux et régionaux | II-11 |
| 5.3.2 Priorités pour la transmission des données à la suite de pannes sur le circuit principal et ses antennes | II-11 |
| 5.3.3 Priorités pour la transmission des produits des modèles globaux et régionaux à la suite de pannes | II-11 |
| 5.3.4 Priorité des données d'observation sur l'information traitée | II-11 |
| 5.3.5 Procédures et formats pour l'échange des résultats des opérations de surveillance | II-11 |
| 5.3.6 Règles applicables à la fourniture par les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de services internationaux pour les modèles de transport atmosphérique destinés aux interventions en cas de situation d'urgence radiologique et écologique ... | II-11 |
| 5.3.7 Règles applicables à la fourniture par les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de services internationaux pour les modèles de transport atmosphérique en mode retour arrière | II-11 |
| Appendice II-1 Normes minimales à appliquer par le SMTDP pour le contrôle de la qualité des données (traitement immédiat et traitement différé) | II-1-1 |
| Appendice II-2 Données d'observation dont les centres du SMTDP ont besoin pour leurs échanges mondiaux et régionaux | II-2-1 |
| Appendice II-3 Heures de réception des données d'observation | II-3-1 |
| Appendice II-4 Symboles utilisés pour la représentation graphique des données et pour l'analyse et la prévision sur les cartes météorologiques | II-4-1 |
| Appendice II-5 Heures auxquelles sont disponibles les produits bénéficiant d'une haute priorité pour l'exploitation | II-5-1 |
| Appendice II-6 Liste générale des produits que les centres du SMTDP doivent élaborer en vue de leur échange à l'échelle mondiale | II-6-1 |
| Appendice II-7 Guide d'interprétation des produits issus de modèles de transport atmosphérique à l'usage des utilisateurs | II-7-1 |
| Appendice II-8 Centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance désignés et critères de désignation | II-8-1 |
| Appendice II-9 Produits fournis par les CMRS spécialisés dans la modélisation du transport atmosphérique (mode retour arrière pour l'appui aux vérifications OTICE) | II-9-1 |
| Appendice II-10 Désignation et fonctions obligatoires des centres climatologiques régionaux (CCR) et des CCR en réseau | II-10-1 |
| Appendice II-11 Définition détaillée des critères relatifs aux fonctions obligatoires des CCR | II-11-1 |

| | <i>Page</i> |
|---|---|
| Supplément II.1 | Liste de produits des modèles globaux à la préparation desquels les CMM et les CMRS devraient accorder la priorité absolue II.1-1 |
| Supplément II.2 | Liste de produits des modèles régionaux à la préparation desquels les CMRS devraient accorder la priorité absolue II.2-1 |
| Supplément II.3 | Priorités pour la transmission des produits de modèles globaux provenant des CMM et des CMRS II.3-1 |
| Supplément II.4 | Priorités pour la transmission des produits de modèles régionaux provenant des CMRS II.4-1 |
| Supplément II.5 | Priorités pour la transmission à la suite de pannes II.5-1 |
| Supplément II.6 | Liste minimale de produits à transmettre sous forme binaire, alphanumérique et graphique II.6-1 |
| Supplément II.7 | Plan de contrôle du fonctionnement de la VMM II.7-1 |
| Supplément II.8 | Système de vérification normalisée (SVS) des prévisions à longue échéance II.8-1 |
| Supplément II.9 | Procédures et formes de présentation pour l'échange des résultats des opérations de surveillance II.9-1 |
| Supplément II.10 | Autres fonctions hautement recommandées des CCR ou CCR en réseau désignés .. II.10-1 |
| Supplément II.11 | Autres informations que pourraient fournir les centres mondiaux de production .. II.11-1 |
| Supplément II.12 | Centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance II.12-1 |
| Supplément II.13 | Directives proposées pour le retour d'informations des CCR/SMHN aux centres mondiaux de production II.13-1 |
| Supplément II.14 | Fonctions du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes II.14-1 |
| Partie III – GESTION DES DONNÉES | III-1 |
| 1. Stockage des données | III-1 |
| 2. Rassemblement, archivage et restitution des données dans le cadre du SMTDP | III-1 |
| 2.1 Données à stocker pour les applications différées | III-1 |
| 2.2 Arrangements nationaux pour l'archivage des données climatologiques | III-1 |
| 2.3 Rassemblement des données à archiver | III-2 |
| 3. Contrôle de qualité en matière de traitement différé | III-2 |
| 3.1 Contrôle de la qualité des données à archiver | III-2 |
| 4. Classification et catalogage des données archivées | III-2 |
| 4.1 Catalogue des données archivées | III-2 |
| 5. Supports et formes de présentation pour l'échange des données archivées | III-2 |
| 5.1 Supports pour l'échange des données | III-2 |
| 5.2 Formes de présentation | III-3 |
| 5.3 Responsabilités des Membres en ce qui concerne l'échange des données destinées à des applications différées | III-3 |
| Supplément III.1 | Données à archiver dans les CMM III.1-1 |
| Supplément III.2 | Données à archiver dans les CMRS III.2-1 |
| Supplément III.3 | Normes minimales pour le contrôle de la qualité des données (traitement différé) III.3-1 |
| Supplément III.4 | Directives pour l'archivage et la restitution des données satellitaires III.4-1 |

INTRODUCTION

BUTS

1. Le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* est publié conformément à une décision du Septième Congrès.
2. Les buts du présent *Manuel* sont les suivants:
 - a) Faciliter la coopération en matière de traitement des données et de prévision entre les Membres;
 - b) Déterminer les obligations des Membres dans l'application du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) de la Veille météorologique mondiale (VMM);
 - c) Assurer, d'une manière adéquate, l'uniformité et la normalisation des pratiques et procédures employées pour atteindre les buts a) et b).
3. Le *Manuel* est composé des volumes I et II qui traitent respectivement des aspects mondiaux et régionaux de la question. Le volume I du *Manuel* comprend une partie I (Organisation et fonctions du Système mondial de traitement des données et de prévision), une partie II (Traitement des données et prévision) et une partie III (Gestion des données), qui contiennent les dispositions réglementaires relatives aux aspects mondiaux du Système mondial de traitement des données et de prévision de la VMM. Ces textes réglementaires découlent de recommandations de la Commission des systèmes de base (CSB) et de décisions prises par le Congrès et le Conseil exécutif.
4. Le volume I – Aspects mondiaux, fait partie du *Règlement technique* et il est désigné comme l'annexe IV du *Règlement technique*.

CATÉGORIES DE RÈGLES

5. Le volume I du *Manuel* comprend des pratiques et procédures *normalisées* et des pratiques et procédures *recommandées*. Dans le *Manuel*, ces deux catégories sont définies de la manière suivante:

Les pratiques et procédures *normalisées*:

- a) Sont les pratiques et procédures qu'il est nécessaire que les Membres suivent ou appliquent; et, par conséquent,
- b) Ont la même valeur juridique que les prescriptions d'une résolution technique en vertu de quoi les dispositions de l'article 9 b) de la Convention leur sont applicables; et
- c) Sont invariablement caractérisées par l'emploi du terme "shall" dans la version anglaise et de formes verbales équivalentes dans les versions française, espagnole et russe.

Les pratiques et procédures *recommandées*:

- a) Sont les pratiques et procédures qu'il est souhaitable que les Membres suivent ou appliquent; et, par conséquent,
- b) Ont la même valeur juridique que les recommandations destinées aux Membres auxquelles les dispositions de l'article 9 b) de la Convention ne sont pas applicables; et
- c) Sont caractérisées par l'emploi du terme "should" dans la version anglaise et de formes verbales équivalentes dans les versions française, espagnole et russe, sauf lorsque le Congrès en aura expressément décidé autrement.

6. Conformément aux définitions ci-dessus, les Membres doivent faire tout leur possible pour appliquer les pratiques et procédures normalisées. En vertu de l'article 9 b) de la Convention et conformément aux dispositions de la règle 121 du Règlement général de l'OMM, les Membres doivent notifier expressément par écrit au Secrétaire général leur intention d'appliquer les "pratiques et procédures normalisées" du *Manuel*, à l'exception de celles pour lesquelles ils ont signalé des dérogations particulières. Les Membres informent également le Secrétaire général, au moins trois mois à l'avance, de tout changement apporté au degré d'application "d'une pratique ou d'une procédure normalisée" annoncée précédemment et de la date à laquelle ce changement prend effet.

7. En ce qui concerne les pratiques et procédures recommandées, les Membres sont instamment priés de s'y conformer, mais ils ne sont toutefois pas tenus de signaler au Secrétaire général l'inobservation de l'une ou l'autre des règles de cette catégorie.

8. Afin de mettre en lumière la valeur juridique des divers textes réglementaires, les pratiques et procédures normalisées se distinguent des pratiques et procédures recommandées par une disposition typographique différente, indiquée dans la note de l'éditeur.

NOTES ET SUPPLÉMENTS

9. Certaines notes ont été insérées dans le *Manuel*; ce sont des notes explicatives qui n'ont pas la valeur juridique des annexes du *Règlement technique*.

10. Un certain nombre de directives et de spécifications, détaillées, concernant les pratiques et procédures en matière de traitement des données ont été insérées dans le *Manuel*. Pour tenir compte du développement rapide des techniques de traitement de l'information et de prévision et des besoins croissants de la VMM et des autres programmes de l'OMM, ces directives, etc. sont données dans des "suppléments" au *Manuel* et n'ont pas la valeur juridique des annexes du *Règlement technique*. Ceci permettra à la Commission des systèmes de base de les mettre à jour lorsque la nécessité s'en présentera.

11. Le volume II du *Manuel* — Aspects régionaux, ne fait pas partie du *Règlement technique*.

12. Dans la version anglaise des suppléments et du volume II, les mots "shall" et "should" et les formes verbales équivalentes dans les versions française, espagnole et russe ont leur signification ordinaire et n'ont pas le caractère réglementaire mentionné au paragraphe 5 ci-dessus.

13. Le terme "prévision" est utilisé d'un bout à l'autre du présent *Manuel* pour indiquer une prévision météorologique en langage clair ou sous forme de carte. Cela est conforme à la terminologie utilisée dans les amendements au *Règlement technique* adoptés par la CSB à sa session extraordinaire (1976) et approuvés par le Comité exécutif* à sa vingt-neuvième session (paragraphe 3.1.1.6 du résumé général des travaux de la session). Il est toutefois reconnu que l'expression "analyse prévue" et le terme "prévision" sont utilisés de manière interchangeable dans certaines parties du *Règlement technique*.

* En vertu de sa résolution 42 (Cg-IX), le Neuvième Congrès (1983) a modifié le nom du Comité exécutif pour le remplacer par celui de Conseil exécutif.

PARTIE I

ORGANISATION ET FONCTIONS DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION

1. OBJECTIFS DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION (SMTDP)

Le principal objectif du SMTDP est de préparer et de mettre à disposition des Membres, dans les meilleures conditions de rentabilité, des analyses météorologiques et des produits de prévision. Dans sa conception, ses fonctions, sa structure et son exploitation, le SMTDP doit correspondre aux besoins des Membres et à leur aptitude à contribuer au système et à en tirer profit.

2. FONCTIONS DU SMTDP

2.1 Les fonctions immédiates du SMTDP comprennent:

- a)* Le prétraitement des données, par exemple, la restitution, le contrôle de la qualité, le déchiffrement, le tri, etc. des données stockées dans des bases de données aux fins de leur utilisation pour l'élaboration de produits;
- b)* La préparation d'analyses de la structure tridimensionnelle de l'atmosphère pouvant s'étendre jusqu'à l'ensemble du globe;
- c)* La préparation de produits de prévision (champs des paramètres fondamentaux et des paramètres calculés de l'atmosphère) pouvant s'étendre jusqu'à l'ensemble du globe;
- d)* La préparation de produits du système de prévision d'ensemble;
- e)* La préparation de produits spéciaux, tels que des prévisions à courte échéance, à moyenne échéance, à échéance prolongée et à longue échéance à maille très fine pour des zones limitées, des veilles climatiques régionales et des produits spécialement adaptés à des fins maritimes, aéronautiques, de surveillance de la qualité de l'environnement ou à d'autres fins;
- f)* Le contrôle de la qualité des observations;
- g)* Le post-traitement des données de la prévision numérique du temps sur station de travail et ordinateur personnel en vue d'élaborer des produits à valeur ajoutée spécifiques et l'établissement de prévisions météorologiques et climatiques directement à partir des sorties de modèles.

2.2 Les fonctions différées du SMTDP comprennent:

- a)* La préparation de produits spéciaux pour le diagnostic du climat (c'est-à-dire: moyennes sur 10 jours ou 30 jours, résumés, fréquences, anomalies et climatologies de référence) à l'échelle mondiale ou régionale;
- b)* La comparaison de produits d'analyse et de prévision, le contrôle de la qualité des données d'observation, la vérification de l'exactitude des champs prévus, les études de diagnostic et la mise au point de modèles de prévision numérique;
- c)* L'archivage à long terme des données du SMO, des produits du SMTDP et des résultats de vérification destinés à être utilisés pour l'exploitation et la recherche;
- d)* La tenue d'un catalogue, constamment mis à jour, des données et des produits qui seront archivés dans le système;
- e)* L'échange entre les centres du SMTDP d'informations spécifiques via les bases de données réparties;
- f)* L'organisation de réunions techniques et de cycles d'étude sur la préparation et l'utilisation des produits élaborés dans le cadre du SMTDP.

3. ORGANISATION DU SMTDP

Le SMTDP est organisé en trois niveaux et comprend des centres météorologiques mondiaux (CMM), des centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) et des centres météorologiques nationaux (CMN), chargés de fonctions relevant du Système mondial de traitement des données et de prévision aux

échelons mondial, régional et national. Le SMTDP doit aussi fournir un appui à d'autres programmes de l'OMM et aux programmes pertinents d'autres organisations internationales, conformément aux décisions de principe de l'Organisation.

4. FONCTIONS DES CENTRES DU SMTDP

4.1 Les fonctions générales des centres du SMTDP sont les suivantes:

4.1.1 *Centres météorologiques mondiaux (CMM)*

Les centres exploitant des modèles de prévision numérique globaux à haute résolution très perfectionnés (y compris des systèmes de prévision d'ensemble) prépareront les produits ci-après en vue de leur diffusion aux Membres et aux autres centres du SMTDP:

- a) Produits d'analyse à l'échelle mondiale (hémisphérique);
- b) Produits de la prévision à courte échéance, à moyenne échéance, à échéance prolongée et à longue échéance s'étendant à l'ensemble du globe, mais présentés s'il y a lieu d'une manière distincte pour:
 - i) Les régions tropicales;
 - ii) Les latitudes moyennes et élevées, ou pour toute autre zone géographique selon les besoins des Membres;
- c) Produits de diagnostic du climat, notamment pour les régions tropicales.

Les CMM assureront également la vérification et la comparaison des produits, contribueront à faire en sorte que les résultats des recherches soient pris en compte dans les modèles opérationnels et les systèmes d'appui correspondants et organiseront des cours sur l'utilisation des produits des CMM.

4.1.2 *Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS)*

4.1.2.1 *Centres caractérisés par une spécialisation géographique*

Il peut s'agir soit de centres nationaux ou régionaux existants, qui acceptent des responsabilités fixées par voie d'accords multilatéraux ou régionaux, soit de centres mis en place dans le cadre d'efforts concertés de plusieurs pays d'une Région. Ces centres devront:

- a) Jouer un rôle de liaison entre les CMM et les CMN en mettant en forme et en diffusant les produits mondiaux requis dans une Région donnée;
- b) Fournir des analyses à l'échelle régionale et des produits de prévision à échéance de 12 à 48 heures pour des Régions données;
- c) Fournir une assistance météorologique dans le cadre des missions humanitaires de l'ONU lorsque le CMN associé doit faire face à une situation d'urgence ou de détresse et est hors service, comme il est indiqué dans l'appendice I-5;
- d) Coordonner leurs activités avec celles d'autres CMRS le cas échéant.

4.1.2.2 *Centres caractérisés par une activité spécialisée*

Ces centres devront:

- a) Fournir des produits de prévision à longue échéance, à échéance prolongée et/ou à moyenne échéance;
- b) Fournir des avis de cyclones tropicaux, de tempête et autres avis concernant l'apparition de phénomènes dangereux;
- c) Fournir des produits spécialement adaptés aux besoins des usagers dans un secteur particulier;
- d) Fournir des renseignements sur les trajectoires et les produits de la modélisation du transport atmosphérique assortis de la fonction de retour arrière en cas d'éco-urgence ou d'autres incidents;
- e) Fournir des informations sur la persistance de conditions météorologiques défavorables, notamment en ce qui concerne les sécheresses;
- f) Entreprendre des activités ayant trait au PCM ou à d'autres programmes internationaux de l'OMM, c'est-à-dire fournir des diagnostics du climat, des analyses climatiques et des produits de la prévision pour faciliter la surveillance du climat.

4.1.2.3 Les CMRS assureront également la vérification et la comparaison des produits et organiseront des stages de formation et des cycles d'étude régionaux sur les produits des centres et leur utilisation pour la prévision météorologique à l'échelle nationale. Les CMRS caractérisés par une spécialisation géographique et les CMRS caractérisés par une activité spécialisée devraient être situés si possible au même endroit.

4.1.2.4 Les CMRS désignés par l'OMM en tant que centres spécialisés dans la fourniture de produits de modèles de transport atmosphérique se conformeront aux accords mondiaux et régionaux et aux procédures y relatives, qui sont énoncées dans l'appendice I-3 et/ou utiliseront la technique de retour arrière décrite dans l'appendice I-6.

4.1.2.5 Les centres désignés par l'OMM pour la diffusion de prévisions mondiales à longue échéance sont dénommés centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance. Les centres désignés par l'OMM pour la diffusion de prévisions régionales à longue échéance ainsi que d'autres services climatologiques régionaux, ou les groupes de centres qui fournissent collectivement ces prévisions et services dans un réseau distribué, sont dénommés respectivement centres climatologiques régionaux (CCR) ou centres climatologiques régionaux en réseau (CCR en réseau) (voir partie II, paragraphe 1.4.1.2, alinéa e), note).

4.1.2.6 La liste des CMM et des CMRS désignés est reproduite dans l'appendice I-1 et les modalités à respecter pour élargir les fonctions des CMRS existants et pour désigner de nouveaux CMRS sont décrites dans l'appendice I-2.

NOTE: Les directives pour l'évaluation du fonctionnement des CMRS à spécialisation géographique sont énoncées dans le supplément I.1.

4.1.3 **Centres météorologiques nationaux (CMN)**

Les CMN ont pour tâche de satisfaire les besoins nationaux et internationaux. En règle générale, ils préparent:

- a) Des prévisions pour l'immédiat et des prévisions à très courte échéance;
- b) Des prévisions à courte échéance, à moyenne échéance, à échéance prolongée et à longue échéance, en appliquant des méthodes objectives ou subjectives pour interpréter les produits émanant des centres météorologiques mondiaux et des centres météorologiques régionaux spécialisés, ou en intégrant, sur la base de ces produits, des modèles régionaux en fonction des conditions aux limites;
- c) Des produits destinés à des applications spéciales selon les besoins des utilisateurs, y compris des avis de phénomènes météorologiques extrêmes, et des produits de la prévision et de la surveillance du climat et de la qualité de l'environnement;
- d) Des produits spécifiques destinés à appuyer les missions humanitaires de l'ONU, comme il est indiqué dans l'appendice I-5;
- e) Des analyses et des études de diagnostic du climat en différé.

Les CMN devraient être reliés, grâce à des terminaux appropriés, aux systèmes informatiques d'autres centres du SMTDP en vue de l'exécution d'opérations de traitement entre différents centres, conformément à des accords bilatéraux ou multilatéraux conclus entre les Membres. On trouvera la définition des échéances de prévision dans l'appendice I-4.

4.1.3.1 L'organisation de base du SMTDP est également indiquée dans le chapitre A.2.1 du *Règlement technique*.

NOTES:

- 1) Les activités nationales de traitement des données et de prévision peuvent également porter sur des analyses et des prévisions à grande échelle.
- 2) Les spécifications détaillées des fonctions des centres de la VMM en ce qui concerne le traitement immédiat et le traitement différé des données sont exposées dans la partie II et la partie III respectivement.
- 3) Les modalités à suivre pour déterminer les besoins en données d'observation sont énoncées dans le supplément I.2.
- 4) Dans certains cas, les CMM, CMRS et CMN sont confondus, le même centre assurant simultanément les différentes fonctions.

4.2 Les fonctions décrites ci-dessus pour les différents centres ne doivent pas avoir de répercussions sur les engagements internationaux qu'auront pu prendre les Membres pour assister la navigation maritime et l'aviation, et elles ne doivent pas non plus déterminer la manière dont ceux-ci peuvent s'acquitter de leurs responsabilités à cet égard.

APPENDICE I-1

EMPLACEMENT DES CENTRES MÉTÉOROLOGIQUES MONDIAUX ET DES CENTRES MÉTÉOROLOGIQUES RÉGIONAUX/SPÉCIALISÉS (CMRS) À SPÉCIALISATION GÉOGRAPHIQUE ET DES CENTRES MÉTÉOROLOGIQUES RÉGIONAUX/SPÉCIALISÉS (CMRS) À ACTIVITÉ SPÉCIALISÉE

1. Les centres météorologiques mondiaux (CMM) sont situés à:
Melbourne (pour l'hémisphère Sud seulement)
Moscou
Washington
2. Les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) à spécialisation géographique sont situés à:

| | | |
|--------------|-------------|------------------|
| Alger | Le Caire | Pretoria |
| Beijing | Melbourne | Rome |
| Brasília | Miami | Tachkent |
| Buenos Aires | Montréal | Tokyo |
| Dakar | Moscou | Tunis/Casablanca |
| Darwin | Nairobi | Washington |
| Djedda | New Delhi | Wellington |
| Exeter | Novosibirsk | |
| Khabarovsk | Offenbach | |

Fonctions élargies du CMRS:

Offenbach – Fourniture de prévision d'indice ultraviolet pour la Région VI (Europe)

3. Les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) à activité spécialisée sont les suivants:

CMRS Nandi – Centre des cyclones tropicaux
CMRS New Delhi – Centre des cyclones tropicaux
CMRS Miami – Centre des ouragans
CMRS Tokyo – Centre des typhons
CMRS La Réunion – Centre des cyclones tropicaux
CMRS Honolulu – Centre des ouragans
CMRS – Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CMRS-CEPMMT)

Fourniture de modèles de transport atmosphérique en cas d'urgence écologique et/ou de produits de modélisation inverse

CMRS Beijing
CMRS Exeter
CMRS Melbourne
CMRS Montréal
CMRS Obninsk
CMRS Offenbach (modélisation inverse seulement)
CMRS Tokyo
CMRS Toulouse
CMRS Vienne (modélisation inverse seulement)
CMRS Washington

Les centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance

CMP Beijing
CMP CPTEC (Brésil)
CMP Exeter
CMP Melbourne
CMP Montréal
CMP Moscou
CMP Pretoria

APPENDICE I-2

MODALITÉS À RESPECTER POUR ÉLARGIR LES FONCTIONS DES CMRS EXISTANTS ET POUR DÉSIGNER DE NOUVEAUX CMRS

Les modalités à respecter sont les suivantes:

1. Inventaire des besoins en matière de produits et d'assistance au titre de la VMM suscités et approuvés par le ou les organes constituants compétents de l'OMM.
 2. Recensement des moyens dont disposent les CMRS existants concernés et/ou les centres disposés à assumer les fonctions de CMRS pour répondre à ces besoins.
 3. Décision de principe sur la question de savoir s'il est nécessaire:
 - a) D'élargir les fonctions d'un CMRS existant; et/ou
 - b) D'établir un nouveau CMRS.
 4. Engagement formel pris par un Membre ou un groupe de Membres travaillant en collaboration d'assumer la ou les fonctions confiées à un centre.
 - Le futur CMRS devrait:
 - a) Définir précisément ses relations avec les centres météorologiques de la VMM qui utilisent couramment ses produits;
 - b) S'engager à fournir un jeu de produits et de services destinés à satisfaire les besoins énoncés — paramètres de prévision et formes de présentation spécifiques, fréquence d'émission et délais d'acheminement, fiabilité et qualité globales;
 - c) Proposer une ou des méthodes ainsi que des procédures pour l'acheminement de ces produits et la prestation de ces services;
 - d) Proposer une ou des méthodes ainsi que des procédures permettant d'évaluer le fonctionnement (par exemple des méthodes et des procédures de vérification);
 - e) Proposer une ou des méthodes permettant de faire connaître l'évolution des besoins de tel ou tel centre météorologique de la VMM et d'améliorer l'exploitation du CMRS;
 - f) Trouver des solutions d'urgence et de secours pour le cas où le CMRS est dans l'impossibilité de fournir les services requis.
 5. Nécessité de démontrer à la CSB et à l'organe constituant ou aux organes constituants dont il est question à l'alinéa 1) que les moyens et installations nécessaires existent.
 - Le futur CMRS devrait démontrer qu'il dispose des moyens appropriés pour fournir les services demandés (par exemple, accès aux données et moyens de traitement pertinents), qu'il est en mesure de remplir ses engagements et que ses autres propositions sont appropriées.
 6. Élaboration d'une recommandation par la CSB en vue d'inclure dans le *Manuel du SMTDP*:
 - a) La ou les nouvelle(s) fonction(s) du centre existant; ou
 - b) La désignation et la ou les fonction(s) du nouveau centre.
 7. Approbation par le Congrès ou le Conseil exécutif de la recommandation de la CSB.
-

**DISPOSITIONS À PRENDRE À L'ÉCHELLE MONDIALE ET RÉGIONALE POUR LA
FOURNITURE DE PRODUITS DE MODÈLES DE TRANSPORT
POUR LES INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE**

APPUI AUX INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE NUCLÉAIRE

NOTIFICATION DE L'OMM PAR L'AIEA

Conformément à la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire, l'AIEA doit indiquer au Secrétariat de l'OMM et au CRT d'Offenbach (Allemagne) quelle est la situation en ce qui concerne le sinistre. En cas de besoin, l'AIEA demande l'aide des CMRS de l'Organisation. En cas d'urgence locale sur un site, le CRT d'Offenbach doit afficher le message EMERCON sur le SMT sous forme d'un bulletin alphanumérique rédigé en anglais, en clair, sous l'en-tête abrégé WNXX01 IAEA, en vue d'une diffusion dans les CMN et les CMRS du monde entier. (Voir aussi le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386))

Lorsque l'AIEA n'a plus besoin de l'aide des CMRS, elle doit envoyer un message EMERCON de fin d'alerte aux CMRS, au Secrétariat de l'OMM et au CRT d'Offenbach. Le CRT d'Offenbach doit afficher ce message sur le SMT sous forme d'un bulletin alphanumérique rédigé en anglais, en clair, sous l'en-tête abrégé WNXX01 IAEA, en vue d'une diffusion dans les CMN et les CMRS du monde entier.

DISPOSITIONS RÉGIONALES

Les CMRS désignés par l'OMM pour fournir des produits de modèles de transport en cas d'urgence éconucléaire sont chargés des tâches suivantes:

1. Ils ne doivent fournir de produits que si l'autorité déléguée¹ de n'importe quel pays appartenant à leur zone de responsabilité ou l'AIEA leur en fait la demande. Dès réception d'une demande émanant de l'autorité déléguée² ou de l'AIEA, ils doivent fournir les produits convenus au Service météorologique national de ce pays ou à l'AIEA, respectivement.
2. Dès réception de la demande initiale de produits se rapportant à un incident nucléaire et en l'absence d'une notification préalable de l'AIEA, ils doivent aviser le Secrétariat de l'OMM, tous les CMRS désignés et l'AIEA.
3. Si l'AIEA leur a demandé de produire et de distribuer des produits, les CMRS sollicités doivent expédier les produits de base requis à l'AIEA et tous les CMRS doivent les expédier aux Services météorologiques nationaux de la région³ et à l'OMM. En cas de demande d'aide émanant d'une autorité déléguée et sans notification de l'AIEA, les informations de base communiquées au Service météorologique national du pays qui en fait la demande ne seront pas divulguées à la population de ce pays ni transmises aux autres Services météorologiques nationaux par les CMRS.
4. Ils doivent fournir aux Secrétariats de l'AIEA et de l'OMM, s'ils en font la demande, l'appui et les conseils nécessaires pour la rédaction des déclarations destinées au public et aux médias.
5. Ils doivent établir une liste type des produits nécessaires et arrêter les modalités de fourniture de ces produits en consultation avec les usagers et avec l'AIEA.
6. Ils doivent donner aux utilisateurs des instructions pour l'interprétation des produits.
7. Ils doivent apporter un appui, notamment sous forme de transfert de technologie, aux centres météorologiques nationaux et régionaux qui souhaitent obtenir le statut de CMRS désignés.
8. Ils doivent prendre des dispositions pour assurer des services de secours. Celles-ci concerneraient les deux centres désignés d'une région. Des arrangements provisoires devraient être conclus par les centres dans les régions qui ne disposent que d'un seul CMRS désigné.

¹ Personne autorisée par le représentant permanent du pays à demander l'appui du CMRS.

² Les produits du CMRS seront fournis par la personne-ressource du SMN désignée par le représentant permanent.

³ Les données essentielles seront normalement fournies par le SMN au responsable national de l'AIEA.

DISPOSITIONS MONDIALES

Jusqu'à ce que de nouveaux CMRS soient désignés, il est proposé que les CMRS désignés de la Région VI se chargent de fournir les services requis en cas de situation d'urgence radiologique aux pays de la Région I, que les CMRS désignés de la Région IV desservent la Région III et que les CMRS désignés de la Région V, en collaboration avec ceux de la Région IV, desservent la Région V.

En cas de situation d'urgence radiologique nécessitant une coordination entre CMRS de régions différentes, ce sont les CMRS de la région concernée qui assureront la coordination voulue.

APPUI AUX INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE NON NUCLÉAIRE

Si un appui est nécessaire en vue d'une intervention en cas d'éco-urgence non nucléaire liée au transport atmosphérique de polluants, le représentant permanent auprès de l'OMM ou le pays touché peut adresser sa demande d'appui à la personne-ressource du ou des CMRS désignés de leur conseil régional*.

1. **Étant donné la gamme potentiellement importante d'urgences écologiques, le CMRS devra étudier chaque requête en tenant compte de ses possibilités et de la pertinence de ses produits en vue de satisfaire les exigences en cas d'urgence et réagira en conséquence.**
2. **Le CMRS informera tous les autres CMRS désignés et le Secrétariat de l'OMM de la requête et des mesures convenues.**

* Nouveau nom donné aux associations régionales par le Quatorzième Congrès

APPENDICE I-4

DÉFINITIONS DES ÉCHÉANCES DE PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE

| | | |
|----|---|--|
| 1. | Prévision immédiate | Description des paramètres du temps présent et des paramètres prévus à échéance de 0 à 2 heures |
| 2. | Prévision météorologique à très courte échéance | Description des paramètres météorologiques prévus jusqu'à 12 heures d'échéance |
| 3. | Prévision météorologique à courte échéance | Description des paramètres météorologiques prévus au-delà de 12 heures et jusqu'à 72 heures d'échéance |
| 4. | Prévision météorologique à moyenne échéance | Description des paramètres météorologiques prévus au-delà de 72 heures et jusqu'à 240 heures d'échéance |
| 5. | Prévision météorologique à échéance prolongée | Description des paramètres météorologiques prévus au-delà de 10 jours et jusqu'à 30 jours d'échéance; il s'agit habituellement d'une moyenne exprimée par rapport aux valeurs climatiques calculées pour cette période |
| 6. | Prévision à longue échéance | De 30 jours à 2 ans d'échéance |
| | 6.1 Évolution probable sur un mois | Description des paramètres météorologiques moyennés, exprimés sous forme d'écart, de variation ou d'anomalie par rapport aux valeurs climatiques pour le mois considéré (pas nécessairement le mois à venir) |
| | 6.2 Évolution probable sur trois mois ou 90 jours | Description des paramètres météorologiques moyennés, exprimés par rapport aux valeurs climatiques pour cette période de 90 jours (pas nécessairement les 90 jours à venir) |
| | 6.3 Évolution probable sur une saison | Description des paramètres météorologiques moyennés, exprimés par rapport aux valeurs climatiques pour la saison considérée. |

NOTES:

- 1) Dans certains pays, les prévisions à longue échéance sont considérées comme des produits climatologiques.
- 2) Les saisons ont été grossièrement définies comme suit: déc./janv./févr. = hiver; mars/avril/mai = printemps, etc. dans l'hémisphère Nord. Elles peuvent cependant avoir des durées différentes dans les régions tropicales. On peut aussi fournir des bulletins concernant l'évolution probable sur plusieurs mois, tels que les bulletins multisaisonniers ou les bulletins concernant la saison des pluies en zone tropicale.

| | | |
|----|--|---|
| 7. | Prévisions climatiques | Au-delà de deux ans |
| | 7.1 Prévision de la variabilité climatique | Description des paramètres climatiques prévus associés à la variation des anomalies climatiques (interannuelles, décennales et multidécennales) |
| | 7.2 Prévision climatique | Description du climat prévu y compris sous les effets de facteurs tant naturels qu'anthropiques |

APPENDICE I-5

MODALITÉS DE FOURNITURE D'UNE ASSISTANCE MÉTÉOROLOGIQUE DANS LE CADRE DES MISSIONS HUMANITAIRES DE L'ONU

Le Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'Organisation des Nations Unies devra normalement faire appel au Centre météorologique national (CMN) du Service météorologique national du pays concerné. Si le CMN n'est pas opérationnel, cela devra être confirmé au CMRS à spécialisation géographique auquel il est associé lorsqu'un service lui sera demandé. Le Bureau de coordination des affaires humanitaires devra aussi donner des précisions sur la région ou le lieu pour lequel le service est requis. Les CMN ou les CMRS fournissent généralement les produits au centre des opérations du Bureau de coordination des affaires humanitaires. Les zones de responsabilités des CMRS sont indiquées dans l'annexe du présent appendice.

Le CMN devra, dès réception d'une demande émanant du Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'ONU, fournir à ce dernier ou envoyer à l'adresse indiquée les informations et prévisions météorologiques et climatologiques de base. Les produits à fournir seront négociés avec le Bureau de coordination des affaires humanitaires, mais il pourrait s'agir de prévisions météorologiques publiques à 72 heures d'échéance, de messages-avis de conditions météorologiques extrêmes, d'alertes et de bulletins concernant l'évolution probable du temps à plus longue échéance, auxquels peuvent s'ajouter des informations climatologiques pour des régions ou des lieux précis, à l'appui des interventions humanitaires.

Le Secrétariat de l'OMM devra:

- a) Fournir, si le Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'ONU en fait la demande, des conseils pour l'interprétation des informations et des produits météorologiques spécialisés communiqués par les CMN ou les CMRS;
- b) Établir et maintenir à jour une liste des personnes à contacter dans les CMN pour l'assistance aux missions humanitaires de l'ONU, et la communiquer au Bureau de coordination des affaires humanitaires ainsi qu'aux CMRS;
- c) Établir et maintenir à jour une liste des personnes à contacter dans les CMRS et leurs centres de secours.

Le CMRS à spécialisation géographique chargé de la zone concernée et son centre de secours devront:

- a) Dès réception d'une demande émanant du Bureau de coordination des affaires humanitaires et après confirmation que le CMN du Service météorologique national du Membre qui doit faire face à une situation d'urgence ou de détresse est hors service, fournir au Bureau de coordination des affaires humanitaires les informations et prévisions climatologiques de base. Les produits à fournir seront négociés avec le Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'ONU, mais il pourra s'agir de prévisions météorologiques publiques à 72 heures d'échéance, de messages-avis de conditions météorologiques extrêmes, d'alertes et de bulletins concernant l'évolution probable du temps à plus longue échéance, auxquels peuvent s'ajouter des informations climatologiques pour des régions ou des lieux déterminés, à l'appui des interventions humanitaires;
- b) Pour des besoins permanents, déterminer, en consultation avec le Bureau de coordination des affaires humanitaires, selon le type de situation, les jeux d'informations climatologiques et de prévisions de base nécessaires, leur forme de présentation et les modes et les endroits de diffusion.

La fourniture de prévisions par un CMRS éloigné n'est pas l'idéal et l'on peut s'attendre à ce que la qualité des prévisions s'en ressentent. Le service fourni devrait être accepté à titre d'action réalisée au mieux et être reconnu comme tel par le Bureau de coordination des affaires humanitaires.

ANNEXE**ZONES DE RESPONSABILITÉ DES CMRS POUR LA FOURNITURE DE SERVICES
À L'APPUI DES INTERVENTIONS HUMANITAIRES DE L'ONU****CMRS ZONE DE RESPONSABILITÉ****RÉGION I**

| | |
|----------|--|
| Alger | Algérie; Libye; Tunisie |
| Dakar | Bénin; Burkina Faso; Cameroun; Cap-Vert; Côte d'Ivoire; Espagne (îles Canaries); Gabon; Gambie; Ghana; Guinée; Guinée équatoriale; Guinée-Bissau; île Ascension; Libéria; Mali; Maroc; Mauritanie; Niger; Nigéria; Portugal (Madère); République démocratique du Congo; Sahara occidental; Sainte-Hélène; Sao Tomé-et-Principe; Sénégal; Sierra Leone; Tchad; Togo |
| Le Caire | Égypte; Soudan |
| Nairobi | Burundi; Djibouti; Éthiopie; Kenya; Ouganda; République-Unie de Tanzanie; Rwanda; Somalie |
| Pretoria | Afrique du Sud; Angola; Botswana; Comores; France (Département de la Réunion); Kerguelen et Nouvelle-Amsterdam; Lesotho; Madagascar; Malawi; Maurice; Mozambique; Namibie; Seychelles; Swaziland; Zambie; Zimbabwe |

RÉGION II

| | |
|--------------|---|
| Beijing | Chine; Hong Kong, Chine; Macao, Chine; République populaire démocratique de Corée; Viet Nam |
| Djedda | Arabie saoudite; Bahreïn; Émirats arabes unis; Koweït; Oman; Qatar; Yémen |
| Khabarovsk | Fédération de Russie (Région II) |
| New Delhi | Bangladesh; Bhoutan; Inde; Maldives; Népal; Pakistan; Sri Lanka |
| Novossibirsk | Fédération de Russie; Mongolie |
| Tachkent | Afghanistan; Iran (République islamique d'); Iraq; Kazakhstan; Kirghizistan; Ouzbékistan; Tadjikistan; Turkménistan |
| Tokyo | Cambodge; Japon; Myanmar; Philippines; République de Corée; République démocratique populaire lao; Thaïlande |

RÉGION III

| | |
|--------------|---|
| Brasilia | Brésil; Colombie; Équateur; France (Département de la Guyane); Suriname; Venezuela (République bolivarienne du) |
| Buenos Aires | Argentine; Bolivie (État plurinational de); Chili; Paraguay; Pérou; Uruguay |

RÉGION IV

| | |
|------------|--|
| Washington | Bahamas; Barbade; Belize; Canada; Colombie; Costa Rica; Cuba; Curaçao et Sint-Maarten; Dominique; États-Unis d'Amérique; France (Martinique, Guadeloupe, Saint-Pierre-et-Miquelon); Guatemala; Guyana; Haïti; Honduras; Jamaïque; Mexique; Nicaragua; Panama; République dominicaine; Sainte-Lucie; Territoires britanniques des Caraïbes; Trinité-et-Tobago; Venezuela (République bolivarienne du) |
| Miami | El Salvador |

RÉGION V

| | |
|------------|--|
| Melbourne | Australie |
| Darwin | Brunéi Darussalam; Îles Salomon; Indonésie; Malaisie; Papouasie-Nouvelle-Guinée; Singapour |
| Wellington | Fidji; Îles Cook; Kiribati; Nioué; Nouvelle-Calédonie; Nouvelle-Zélande; Pitcairn; Polynésie française; Samoa-Occidental; Tokélaou; Tonga; Tuvalu; Vanuatu; Wallis-et-Futuna |

RÉGION VI

| | |
|-----------|---|
| Exeter | Danemark (Groenland); Gibraltar; Irlande; Islande; Pays-Bas; Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord |
| Moscou | Albanie; Arménie; Azerbaïdjan; Bélarus; Chypre; Fédération de Russie (Région VI); Géorgie; Jordanie; Monténégro; Pologne; République de Moldova; Roumanie; Serbie; Ukraine |
| Offenbach | Allemagne; Autriche; Belgique; Bosnie-Herzégovine; Bulgarie; Croatie; Danemark; Espagne; Estonie; ex-République yougoslave de Macédoine; Finlande; France; Hongrie; Israël; Lettonie; Lituanie; Luxembourg; Norvège; Portugal; République tchèque; Slovaquie; Slovénie; Suède; Suisse |
| Rome | Grèce; Italie; Liban; Malte; République arabe syrienne; Turquie |

APPENDICE I-6

ACCORDS MONDIAUX ET RÉGIONAUX EN MATIÈRE DE MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE EN MODE RETOUR ARRIÈRE

NOTIFICATION

Dans le cadre de l'accord de coopération conclu entre la Commission préparatoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE) et l'OMM, qui est entré en vigueur le 11 juillet 2003, le Secrétariat technique provisoire (PTS) avise les CMRS désignés pour la fourniture de produits de modélisation atmosphérique en mode retour arrière et le Secrétariat de l'OMM en cas d'enregistrement de mesures anormales des radionucléides par le système international de surveillance. La notification s'effectuera sous forme de courrier électronique indiquant les coordonnées des stations demandées ainsi que le début et la fin des mesures. Le scénario lié à ces mesures ne sera pas révélé.

ACCORDS MONDIAUX CONCERNANT LA TRANSMISSION DE PRODUITS À L'OTICE PAR TOUS LES CMRS

1. Tous les CMRS avisés doivent accuser réception de la requête et communiquer les produits de modélisation atmosphérique en mode retour arrière demandés sous forme électronique et dans le format prédéfini à un serveur indiqué par le Secrétariat technique provisoire de l'OTICE dans la notification.
2. Les produits doivent être fournis le plus rapidement possible dans les délais établis.
3. Tous les CMRS participants provisoirement incapables de donner suite à la requête doivent en aviser le plus rapidement possible le Secrétariat technique provisoire de l'OTICE et le Secrétariat de l'OMM, mais au plus tard dans les 24 heures. La personne à contacter au Secrétariat technique provisoire est précisée dans le courrier électronique.
4. Les requêtes émanant du Secrétariat technique provisoire sont considérées comme confidentielles et ne doivent pas être divulguées.

ACCORDS RÉGIONAUX CONCERNANT LA TRANSMISSION DE PRODUITS À UN SMHN PAR UN OU PLUSIEURS CMRS

Si l'on a besoin d'une assistance pour une intervention en cas d'urgence nécessitant la fonction de retour arrière avec les modèles de transport atmosphérique, le représentant permanent auprès de l'OMM ou la personne autorisée dans le pays demandeur peut communiquer la requête à l'agent de liaison au sein du ou des CMRS désignés pour sa Région.

1. Le CMRS doit examiner chaque requête en fonction de ses capacités et de l'aptitude de ses produits à satisfaire les besoins et répondre en conséquence.
 2. Le CMRS doit aviser le Secrétariat de l'OMM de la requête et des mesures décidées, et peut informer de la requête tous les autres CMRS désignés.
 3. Les produits du CMRS seront fournis à l'agent de liaison du SMN désigné par le Représentant permanent.
-

SUPPLÉMENT I.1

DIRECTIVES POUR L'ÉVALUATION DU FONCTIONNEMENT DES CMRS À SPÉCIALISATION GÉOGRAPHIQUE

1. RÉVISION DES CAPACITÉS DES CMRS

Les capacités des CMRS à spécialisation géographique, qui doivent remplir des fonctions précises, seront examinées sous trois angles: leurs moyens de communication avec d'autres centres, leurs possibilités d'accès à des installations de calcul pour accomplir des tâches déterminées et leur aptitude à diffuser les produits qui leur sont demandés.

Télécommunications

Pour pouvoir s'acquitter pleinement de ses tâches, un CMRS doit être relié aux centres voisins par des liaisons appropriées, à savoir:

- a) Des liaisons à moyenne ou grande vitesse avec le CMM approprié et le CMRS de secours;
- b) Des lignes à capacité suffisante pour assurer la transmission de ses produits aux CMN qu'il dessert.

Installations de calcul

Les installations de calcul d'un CMRS à spécialisation géographique doivent être assez puissantes pour permettre:

- a) Le prétraitement des données d'observation, y compris celles qui sont présentées sous forme binaire;
- b) L'analyse objective et l'exploitation de modèles de prévision numérique du temps pour la zone qu'il dessert;
- c) Le post-traitement des données, notamment leur affichage sous forme de cartes, de séries chronologiques et de tableaux, et l'élaboration de produits sous forme binaire.

Produits

Pour remplir ses fonctions, un CMRS doit fournir plusieurs types de produits aux utilisateurs. On peut citer:

- a) Des champs en points de grille ou des prévisions locales sous forme de cartes, de séries chronologiques et de messages en code GRID/GRIB ou BUFR;
- b) Des documents d'orientation à caractère technique (cartes et directives);
- c) Les résultats des contrôles de la qualité des produits effectués par des méthodes approuvées par la CSB.

2. DOCUMENTS QUE DOIVENT ÉTABLIR LES CMRS

Pour prouver qu'ils sont capables de remplir leurs fonctions de centres à spécialisation géographique, les CMRS doivent établir une documentation spécifique contenant les éléments ci-après:

- a) Une description de leurs moyens de télécommunication et de traitement des données et des dispositions prévues en cas de panne;
- b) Un guide indiquant les produits disponibles et les horaires de transmission;
- c) Des statistiques mensuelles sur la réception des produits et le respect des délais;
- d) Les résultats des contrôles mensuels de la qualité des produits effectués par des méthodes approuvées par la CSB.

Les CMRS à spécialisation géographique sont tenus de faire la synthèse de ces informations en vue de contribuer chaque année au rapport technique de la VMM sur le SMTDP.

3. MARCHÉ À SUIVRE

Les conseils régionaux correspondants sont tenus d'évaluer périodiquement les capacités de chaque CMRS à spécialisation géographique. Pour ce faire, ils sont invités à leur demander de fournir la documentation susmentionnée et à se renseigner auprès des usagers. Ils devraient ensuite communiquer à la CSB les résultats de leur enquête pour que l'on puisse prendre les mesures requises.

SUPPLÉMENT I.2

MODALITÉS DE DÉTERMINATION DES BESOINS EN DONNÉES D'OBSERVATION

La définition des besoins en données d'observation est un processus complexe qui comporte plusieurs étapes et fait intervenir à divers niveaux des groupes d'utilisateurs finals, les conseils régionaux, les commissions techniques de l'OMM et d'autres organes. Pour rationaliser ce processus, les modalités ci-après (décrites schématiquement dans la figure 1) sont proposées.

1. Les utilisateurs indiquent aux Membres de l'OMM leurs besoins en matière de données d'observation pour diverses applications (services météorologiques pour l'aviation, la navigation maritime, l'industrie, l'agriculture, la recherche sur le climat, etc.). Les données météorologiques peuvent être exploitées de deux façons: soit pour fournir des services météorologiques soit, s'agissant des centres du SMTDP, pour élaborer des produits météorologiques (analyses et pronostics). Dans ce dernier cas, les centres du SMTDP sont considérés comme des utilisateurs.

2. Les commissions techniques de l'OMM sont tenues de récapituler les besoins en données indiqués par les Membres et de préciser les exigences ou objectifs en la matière (le plus souvent sous la forme de tableaux) pour les divers programmes de l'OMM. Cette synthèse doit s'accompagner de notes explicatives et justificatives et, dans la mesure du possible, d'une indication des différents niveaux de dépenses qu'entraînerait la réalisation partielle de ces objectifs (d'exactitude, de densité, de fréquence, etc.). Le processus fera souvent intervenir des consultations entre l'OMM et les utilisateurs pour garantir que les besoins de ces derniers seront dûment pris en compte. Si un énoncé des besoins ou objectifs est communiqué aux responsables de la Veille météorologique mondiale et en particulier de son Système mondial d'observation, il doit être aussi soumis à la Commission des systèmes de base pour qu'elle l'examine.

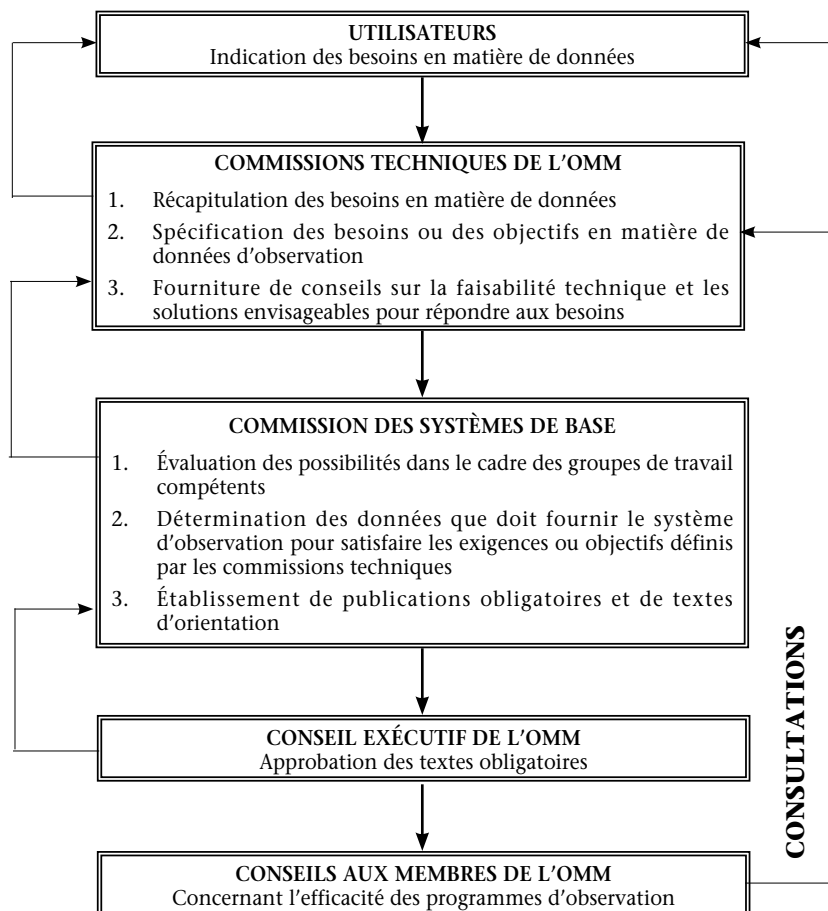


Figure 1 — Modalités de détermination des besoins en matière de données d'observation

3. La Commission des systèmes de base:
 - a) Évalue, avec l'aide des organes compétents et en particulier de ses groupes de travail des observations et des satellites, les possibilités de répondre aux besoins ou objectifs énoncés. Cette évaluation des possibilités techniques et instrumentales doit être effectuée en collaboration avec la CIMO, qui est l'organe de l'OMM chargé de gérer le Programme des instruments et des méthodes d'observation. Le plus souvent, des consultations interviennent alors entre les groupes de travail et les commissions techniques. Ainsi seront définis (sous forme de tableaux) les exigences ou objectifs qu'il est possible de satisfaire;
 - b) Détermine les données que doit fournir le système d'observation pour satisfaire les exigences ou objectifs définis par les commissions techniques;
 - c) Formule en conséquence les éventuels amendements à apporter aux publications obligatoires et aux textes d'orientation de l'OMM et les soumet (dans le cas des publications obligatoires) au Conseil exécutif.
 4. Le Conseil exécutif approuve les amendements et prie le Secrétaire général de les incorporer dans les *manuels*.
 5. Grâce à la mise à jour des *manuels* et des *guides* de l'OMM, les Membres seront tenus au courant de la mesure dans laquelle les systèmes et les programmes d'observation répondent aux besoins des utilisateurs.
-

PARTIE II

TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉVISION

1. FONCTIONS DES CMM, DES CMRS ET DES CMN

1.1 Produits et services fournis dans le cadre du SMTDP

Chaque Membre ou groupe de Membres responsable d'un centre du SMTDP devrait faire en sorte que celui-ci assume, parmi les fonctions ci-après, celles qui lui incombent.

1.1.1 **Produits et services fournis en temps réel pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales**

Pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales, le SMTDP devrait assurer, en temps réel, la fourniture des produits issus de systèmes de prévision numérique déterministes et d'ensemble et des services ci-après:

- a) Analyses en surface et en altitude;
- b) Analyses prévues à échéance de 1 à 3 jours, à savoir:
 - i) Analyses prévues, présentées sous forme de cartes ou autres, de la pression (géopotential), de la température, de l'humidité et du vent, en surface et en altitude;
 - ii) Diagnostics fondés sur l'interprétation des produits de la prévision numérique et concernant:
 - a. La distribution de la nébulosité au-dessus d'une zone donnée;
 - b. Les précipitations: emplacement, occurrence, hauteur et nature;
 - c. Les états successifs, à divers emplacements (diagrammes chronologiques), de la température, de la pression, du vent et de l'humidité en surface et en altitude, ainsi que d'autres paramètres selon les accords conclus entre les Membres;
 - d. L'advection de tourbillon, de température et d'épaisseur, le mouvement vertical, les indices de stabilité, la distribution de l'humidité et d'autres paramètres déduits convenus par les Membres;
 - e. L'emplacement du courant-jet et l'altitude de la tropopause/couche du vent maximal;
 - f. Les produits numériques permettant d'établir des prévisions de l'état de la mer ou des ondes de tempêtes;
- c) Analyses prévues à échéance de 4 à 10 jours:
 - i) Analyses prévues en surface et en altitude de la pression (géopotential), de la température, de l'humidité et du vent;
 - ii) Indications, présentées sous forme de cartes ou sur d'autres supports, de l'évolution probable de la température, des précipitations, de l'humidité et du vent;
- d) Prévisions à échéance prolongée et à longue échéance de paramètres météorologiques moyennés, dont la température de la mer en surface, les températures extrêmes et les précipitations;
- e) Interprétation de produits numériques à l'aide de rapports déduits par des méthodes statistiques ou statistiques/dynamiques, permettant d'établir des cartes ou des prévisions "ponctuelles" de la probabilité ou de la nature des précipitations, des températures maximales et minimales, de la probabilité d'orage, etc.;
- f) Prévisions de l'état de la mer et des ondes de tempête au moyen de modèles prenant en compte les vents d'après les modèles de la prévision numérique à l'échelle du globe;
- g) Produits de la prévision et de la surveillance de la qualité de l'environnement;
- h) Contrôle immédiat et indépendant de la qualité des données des niveaux II et III, définis dans la note 3) du paragraphe 1.5.2.

1.1.2 **Produits et services fournis en temps réel pour les zones tropicales**

Pour les zones tropicales, les SMTDP devraient assurer en temps réel la fourniture des produits issus de systèmes de prévision numérique déterministes et d'ensemble et des services ci-après:

- a) Analyses en surface et en altitude;

- b) Analyses prévues à échéance de 1 à 3 jours, à savoir:
 - i) Analyses prévues, présentées sous forme de cartes ou autres, portant en particulier sur les vents et l'humidité, en surface et en altitude;
 - ii) Diagnostics fondés sur l'interprétation des produits de la prévision numérique et concernant:
 - a. La distribution de la nébulosité au-dessus d'une zone donnée;
 - b. Les précipitations: emplacement, occurrence, hauteur;
 - c. Les états successifs de paramètres météorologiques pour divers emplacements (en fonction d'accords conclus entre les Membres selon les besoins);
 - d. Le tourbillon, la divergence, le potentiel de vitesse, le mouvement vertical, les indices de stabilité, la distribution de l'humidité et d'autres paramètres déduits convenus par les Membres;
 - e. L'emplacement du courant-jet et l'altitude de la couche du vent maximal;
 - f. Produits numériques fournissant des prévisions sur l'état de la mer et les marées de tempêtes;
 - iii) Fourniture, au moyen de modèles spéciaux de prévision numérique à grille non homogène ou par interprétation des résultats des modèles globaux à maille fine, de renseignements sur les points suivants:
 - a. Position et trajectoire des perturbations tropicales;
 - b. Positions et trajectoire des dépressions tropicales et des ondes d'est;
- c) Analyses prévues à échéance de 4 à 10 jours:
 - i) Analyses prévues en surface et en altitude, portant en particulier sur les vents et l'humidité;
 - ii) Indication de l'évolution probable des précipitations, du vent, et de la probabilité de périodes de sécheresse et d'humidité;
 - iii) Durée de vie des perturbations tropicales;
- d) Prévisions à échéance prolongée et à longue échéance de paramètres météorologiques moyennés, dont la température de la mer en surface, les gammes de températures et les précipitations;
- e) Interprétation des produits de la prévision numérique au moyen de relations obtenues par des méthodes statistiques-dynamiques, afin de pouvoir établir des cartes ou des prévisions précises de la probabilité de divers éléments : nébulosité, gammes de températures, précipitations, orages, trajectoire et intensité des cyclones tropicaux, etc.;
- f) Produits de la prévision et de la surveillance de la qualité de l'environnement;
- g) Établissement de prévisions concernant l'état de la mer et les ondes de tempêtes au moyen de modèles utilisant les vents indiqués par les modèles de prévision numérique à l'échelle du globe;
- h) Contrôle immédiat et indépendant de la qualité des données des niveaux II et III, définis dans la note 3) du paragraphe 1.5.2.

1.1.3 **Produits et services fournis en temps différé**

Le SMTDP devra aussi assurer la fourniture, en temps différé, des produits et services ci-après:

- a) Produits de la prévision météorologique à longue échéance et de la surveillance du climat, lorsque cela sera utile pour l'exploitation;
- b) Diagnostics relatifs au climat (cartes des valeurs moyennes pour des périodes de 10 ou 30 jours, résumés, anomalies, etc.) notamment pour les zones tropicales et subtropicales;
- c) Comparaison des produits, vérifications et études de diagnostic, élaboration de modèles de prévision numérique;
- d) Données, produits et résultats des comparaisons, sous des formes et au moyen de supports internationalement acceptés;
- e) Catalogues à jour des données et des produits;
- f) Analyses à l'échelle régionale et mondiale (diffusées par les Membres ou les institutions de recherche) portant sur l'atmosphère et les océans, notamment valeurs moyennes et anomalies concernant la pression, la température, le vent et l'humidité, en surface et en altitude, les courants océaniques, la température de la mer en surface et la température de la couche de surface océanique; indices dérivés, y compris les indices de blocage et de téléconnexion;

- g) Produits de télédétection par satellite diffusés par les Membres; notamment données sur le rayonnement ascendant de grande longueur d'onde et sur l'élévation du niveau de la mer et indices de végétation normalisés;
- h) Moyennes ou totaux mensuels et annuels pour chaque année d'une décennie donnée (1971-1980 par exemple) et moyennes décennales (10 ans) correspondantes de la pression (niveau de la station et niveau moyen de la mer), de la température et des précipitations, principalement en provenance de stations CLIMAT;
- i) Normales climatologiques types (pour les périodes 1931-1960, 1961-1990, etc.) de certains éléments, principalement en provenance de stations CLIMAT;
- j) Instructions pour l'utilisation en exploitation des produits établis par les centres du SMTDP;
- k) Contrôle périodique du fonctionnement de la VMM.

1.2 Fonctions des Membres responsables des centres du SMTDP

1.2.1 *Interprétation des produits aux CMN*

Pour pouvoir tirer profit du système de la VMM, les centres météorologiques nationaux (CMN) devraient être en mesure d'utiliser et d'interpréter au mieux les produits du SMTDP. Il est donc prévu de fournir aux Membres des directives appropriées pour l'interprétation des produits du SMTDP et leur transformation en produits destinés aux utilisateurs finals, ainsi que pour la vérification et la comparaison des prévisions.

1.2.2 *Accessibilité des produits*

L'accès aux produits du SMTDP devrait être assuré par un réseau de centres météorologiques mondiaux (CMM) et de centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS)*, dont les fonctions et les responsabilités seront exposées dans le *Manuel* et définies d'un commun accord par les Membres selon les besoins.

1.2.3 *Gestion des données*

La gestion des données de la VMM consistera à coordonner les fonctions immédiates d'archivage, de contrôle de la qualité, de vérification et de traitement des données et produits du SMTDP.

1.3 Responsabilités des CMM

1.3.1 *Produits élaborés*

1.3.1.1 Chaque centre exploitant des modèles de prévision numérique mondiaux à haute résolution très perfectionnés, y compris des systèmes de prévision d'ensemble, devrait préparer les produits ci-après en vue de leur diffusion aux Membres et aux autres centres du SMTDP, à partir des listes figurant dans les paragraphes 1.1 à 1.1.3 ci-dessus:

- a) Produits d'analyse à l'échelle mondiale (hémisphérique);
- b) Prévisions à courte échéance, à moyenne échéance, à échéance prolongée et à longue échéance issues de systèmes de prévision numérique déterministes et d'ensemble s'étendant à la totalité du globe et présentées s'il y a lieu d'une manière distincte pour:
 - i) Les régions tropicales;
 - ii) Les latitudes moyennes et élevées, ou pour toute autre zone géographique selon les besoins des Membres;
- c) Produits de diagnostic du climat, notamment pour les régions tropicales;
- d) Analyses, prévisions et produits de prévision portant sur la surveillance de la qualité de l'environnement.

1.3.1.2 Les sorties de modèles globaux nécessaires à l'exécution de tous les programmes de l'OMM, qui sont communiquées aux centres nationaux et régionaux, devraient être d'une résolution aussi fine que possible étant donné les contraintes technologiques et autres.

* La structure actuelle du SMTDP est décrite dans la partie I, à l'appendice I-1.

1.3.2 **Utilisation des produits**

Les CMM devraient aussi vérifier et comparer les produits et communiquer les résultats de cet exercice à tous les Membres intéressés, encourager la prise en compte des résultats de la recherche dans les modèles opérationnels et les systèmes sur lesquels ils reposent, et dispenser une formation à l'utilisation de leurs produits.

1.3.3 Tout CMM devrait également assumer les fonctions suivantes relatives aux opérations différées:

- a) Développer les travaux de recherche pour faciliter l'analyse et la prévision à grande échelle et à l'échelle planétaire;
- b) Échanger des informations techniques avec d'autres centres;
- c) Offrir des possibilités de formation du personnel dans le domaine de l'informatique;
- d) Assurer la gestion des données exploitées en différé, c'est-à-dire:
 - i) S'occuper du rassemblement par la poste ou par d'autres moyens, et du contrôle de la qualité des parties des données mondiales que le SMO ne transmet pas immédiatement;
 - ii) Assurer le stockage et la restitution de toutes les données d'observation et de l'information traitée fondamentales qui sont nécessaires pour les travaux de recherche et les applications à grande échelle et à l'échelle planétaire;
 - iii) Assurer aux Membres et aux instituts de recherche qui en font la demande l'accès aux données exploitées en différé;
- e) Tenir à jour et fournir à la demande un catalogue des produits disponibles.

1.4 **Responsabilités des CMRS**

1.4.1 **Produits élaborés**

1.4.1.1 *Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) à spécialisation géographique*

Il faudra désigner dans chaque région des centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) à spécialisation géographique, capables d'élaborer, avec l'aide des CMM et, le cas échéant, des CMRS d'autres régions, des analyses et des produits pour les prévisions à courte échéance, moyenne échéance, échéance prolongée et longue échéance, d'une qualité aussi élevée que possible, le contenu météorologique, l'étendue géographique et la fréquence de transmission devant correspondre aux exigences des Membres et à celles du système. Les produits élaborés par les CMRS devraient être les suivants:

- a) Analyses et analyses prévues en surface et/ou dans l'atmosphère, à courte échéance, moyenne échéance, échéance prolongée et longue échéance, pour les zones tropicales, subtropicales et extratropicales, conformément aux obligations de chaque centre et aux décisions du conseil régional;
- b) Prévisions interprétées de certains paramètres météorologiques, présentées sous forme de carte ou pour des emplacements précis (par exemple hauteur des précipitations, température, vent, humidité, etc.), dans le cadre d'accords conclus entre les Membres selon les besoins;
- c) Directives concernant les prévisions de la position et de la trajectoire des perturbations dans les zones exposées aux perturbations tropicales;
- d) Analyses climatiques et prévisions à longue échéance portant sur le début, l'intensité et la fin des saisons pluvieuses;
- e) Produits de la prévision et de la surveillance de la qualité de l'environnement, notamment en ce qui concerne les UV-B;
- f) Résultats des vérifications des prévisions et des études de comparaison.

1.4.1.2 *Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) à activité spécialisée*

Un centre météorologique régional spécialisé (CMRS) à activité spécialisée sera désigné pour autant qu'un Membre ou un groupe de Membres s'engage formellement à faire en sorte que ce centre remplisse les fonctions requises et satisfasse les besoins en matière de fourniture de produits et services de la VMM approuvés par l'organe ou les organes constituants compétents de l'OMM. Le centre devrait être capable d'élaborer de façon indépendante ou avec l'aide de CMM et, le cas échéant, d'autres centres du SMTDP, et de diffuser aux Membres intéressés les produits énumérés ci-après:

- a) Prévisions à moyenne échéance à l'échelle du globe et analyses correspondantes;
- b) Prévisions météorologiques mondiales à échéance prolongée et à longue échéance ainsi que valeurs moyennes analysées et anomalies correspondantes;

NOTE: Les centres qui produisent des prévisions mondiales à longue échéance et qui sont reconnus comme tels par la CSB sont appelés centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance. Les critères à respecter et la liste des centres mondiaux de production désignés figurent à l'appendice II-8.

- c) Avis et messages-avis de cyclones tropicaux, prévisions de la position, de l'intensité et de la trajectoire de la perturbation pour leurs régions;
- d) Produits de modélisation du transport atmosphérique à trois dimensions concernant les trajectoires, la concentration de polluants et le dépôt total pour les interventions en cas d'urgence; produits de modélisation atmosphérique en mode retour arrière;
- e) Produits régionaux de prévision à longue échéance, produits de la surveillance du climat, veille climatique, produits relatifs au suivi de la sécheresse, services de données climatologiques et produits climatologiques adaptés.

NOTE: Les centres qui fournissent des prévisions régionales à longue échéance ainsi que d'autres services climatologiques régionaux, ou les groupes de centres qui fournissent collectivement ces prévisions et services dans un réseau distribué, et qui sont reconnus comme tels par la CSB et la CCI à la demande des conseils régionaux, sont dénommés respectivement centres climatologiques régionaux (CCR) ou centres climatologiques régionaux en réseau (CCR en réseau). Les définitions des CCR et des CCR en réseau, la liste des CCR et des CCR en réseau désignés et les fonctions obligatoires des CCR et des CCR en réseau figurent à l'appendice II-10. L'appendice II-11 énonce les critères à satisfaire pour avoir le statut de CCR ou de CCR en réseau.

1.4.1.3 Les produits de modèles régionaux nécessaires à l'exécution de tous les programmes de l'OMM, qui sont diffusés aux centres nationaux devraient être d'une résolution aussi fine que possible étant donné les contraintes techniques et autres.

1.4.1.4 La liste générale des produits que les centres du SMTDP doivent élaborer en vue de leur échange à l'échelle mondiale est reproduite dans l'appendice II-6.

1.4.2 **Capacité de conversion pour la transmission des produits**

Afin de satisfaire aux besoins des CMN en matière de produits alphanumériques et/ou graphiques, tous les CMRS devraient disposer des moyens de convertir les produits élaborés sous forme binaire en produits alphanumériques et/ou graphiques, en vue de leur diffusion régionale.

1.4.3 **Obligations des CMRS par rapport aux CMRS voisins**

Il faudrait, autant que possible, que les CMRS à spécialisation géographique soient en mesure d'assumer les fonctions des CMRS voisins. Cela ne signifie pas nécessairement que chaque CMRS devrait être en mesure d'employer les modèles d'analyses et les modèles d'analyses prévues dont se servent les CMRS voisins. Toutefois, chacun d'eux devrait pouvoir produire des documents portant sur des régions géographiques équivalentes et fournir des informations généralement analogues à celles qui sont contenues dans les produits des CMRS voisins.

1.4.4 Tout CMRS devrait aussi assumer les fonctions suivantes relatives aux opérations différées:

- a) Faciliter la gestion des données exploitées en différé, c'est-à-dire:
 - i) Aider le CMM à gérer et à maintenir les données exploitées en différé en se procurant, en particulier, les données d'observation en retard dans sa zone de responsabilité;
 - ii) Stocker et restituer les données d'observation et l'information traitée fondamentales qui lui sont nécessaires pour assumer ses responsabilités relatives aux opérations différées;
 - iii) Mettre les données exploitées en différé à la disposition des Membres ou instituts de recherche qui en font la demande;
- b) Développer et affiner de nouvelles techniques et de nouvelles applications;
- c) Effectuer des vérifications comparatives de produits élaborés par les CMRS et communiquer les résultats à tous les Membres intéressés;
- d) Procéder régulièrement avec d'autres centres à des échanges de renseignements sur les techniques et les procédures utilisées et les résultats obtenus;
- e) Offrir au personnel des possibilités de formation dans le domaine des techniques manuelles et automatiques;
- f) Tenir à jour et fournir à la demande un catalogue des produits disponibles.

1.5 **Responsabilités des Membres**

Chaque Membre fait en sorte de disposer d'un centre météorologique national doté du personnel et du matériel appropriés, qui lui permette de jouer son rôle dans la Veille météorologique mondiale.

1.5.1 **Fonctions des CMN**

Chaque Membre devrait faire en sorte que son centre météorologique national assume les fonctions définies au paragraphe 4.1.3 de la partie I et explicitées aux paragraphes 1.1 à 1.2.3 de la partie II.

1.5.2 **Vérification des renseignements recueillis**

Chaque Membre désigne un centre météorologique national, ou tout autre centre approprié, pour contrôler le contenu météorologique des renseignements qu'il recueille avant la transmission sur le Système mondial de télécommunications.

NOTES:

- 1) Il appartient à chaque Membre, compte tenu de ses propres possibilités et de ses besoins, de décider dans quelle mesure il désire recevoir et utiliser la documentation produite par les CMM et les CMRS.
- 2) Les fonctions des centres météorologiques mondiaux et nationaux en matière de télécommunications sont spécifiées dans le *Manuel du SMT*.
- 3) Définition des niveaux de données – Pour traiter du fonctionnement du SMTDP, il apparaît utile de se référer à la classification des niveaux de données qui est indiquée ci-après et qui a été introduite à l'occasion de l'étude du système de traitement des données pour le Programme de recherches sur l'atmosphère globale (GARP):

Niveau I: Données primaires. Ces données sont en général des relevés d'instruments exprimés en unités physiques appropriées et rapportés aux coordonnées terrestres. Cela peut être, par exemple, les radiances ou les positions de ballons à niveau constant, etc., mais non des signaux bruts de télémessure. Les données du niveau I doivent ensuite être converties pour obtenir les valeurs des paramètres météorologiques mentionnés dans la liste des besoins en matière de données.

Niveau II: Paramètres météorologiques. Ce sont des données qui sont fournies directement par des instruments simples de types fort variés ou qui sont déduites des données du niveau I (par exemple vent moyen déterminé à partir de différentes positions successives de ballons plafonnant à niveau constant).

Niveau III: Paramètres d'état initial. Ce sont des séries de données cohérentes exprimées sous forme de valeurs aux points de grille et déterminées à partir des données du niveau II en appliquant des procédures d'initialisation bien établies. Pour les centres qui utilisent des techniques manuelles, les séries de données du niveau III consisteront en une série d'analyses de l'état initial préparées manuellement.

1.5.3 Tout CMN devrait également assumer les fonctions suivantes relatives aux opérations différées:

- a) Aider, suivant les besoins, le CMRS à gérer les données exploitées en différé, et gérer sa base de données nationales;
- b) Assurer le stockage et la restitution (y compris le contrôle de qualité) des données d'observation et de l'information traitée lui permettant de faire face aux exigences à l'échelon national et à certaines exigences internationales;
- c) Effectuer des travaux de recherche sur l'exploitation pour répondre aux besoins nationaux.

2. **CONTRÔLE IMMÉDIAT ET DIFFÉRÉ DE LA QUALITÉ DES DONNÉES D'OBSERVATION ET DE LEUR RÉCEPTION AUX CENTRES DU SMTDP**

2.1 **Contrôle de la qualité des données d'observation**

2.1.1 **Définitions**

2.1.1.1 Par assurance de la qualité, on entend les procédures qui garantissent la meilleure qualité possible des données utilisées dans le cadre du SMTDP.

2.1.1.2 Le contrôle de la qualité exige qu'une unité d'exploitation, qu'il s'agisse d'un CMM, d'un CMRS, d'un CMN ou d'une station d'observation, ait les moyens de sélectionner, mettre en forme ou manipuler de toute autre manière les données d'observation conformément aux principes qu'elle applique pour les techniques de mesure et l'exploitation des modèles. En outre, le contrôle immédiat de la qualité implique qu'un tel centre puisse renvoyer ou demander à une source de données, ou, le cas échéant, au personnel responsable, des renseignements sur les données erronées ou suspectes ou sur la non-réception d'un message d'observation attendu, et ce dans un laps de temps suffisamment court pour que l'information conserve son utilité d'un point de vue synoptique.

2.1.1.3 La surveillance de la qualité consiste quant à elle à réunir des informations sur la qualité d'un échantillon d'observations dans la perspective d'une application particulière, pour la prévision numérique du temps par exemple. Il importe de faire la distinction entre la surveillance de la qualité et le contrôle différé de la qualité. Ce dernier devra être mieux défini en fonction des pratiques suivies par les centres qui élaborent des produits destinés à des applications différées.

2.1.1.4 La surveillance de la quantité consiste à réunir des informations sur le nombre d'observations reçues, utilisées et transmises par un centre.

2.1.2 **Responsabilité du contrôle immédiat de la qualité**

2.1.2.1 La responsabilité primordiale du contrôle de la qualité de toutes les données d'observation (niveau II) incombe au Service météorologique national d'où provient l'information, celle-ci devant comporter le moins possible d'erreurs au moment où elle est prise en charge par le Système mondial de télécommunications.

2.1.2.2 **Le contrôle de la qualité des données d'observation destinées à une utilisation immédiate ne doit en aucun cas retarder de façon significative la transmission de ces données sur le SMT.**

2.1.2.3 Afin de détecter les erreurs qui peuvent échapper au système national de contrôle de qualité, ainsi que les erreurs introduites par la suite, les CMRS, les CMM et les autres centres du SMTDP doivent procéder eux aussi à une surveillance appropriée de la qualité des données d'observation qu'ils reçoivent.

2.1.3 **Normes minimales**

2.1.3.1 Les Membres devraient faire observer à tous les CMN, CMRS et CMM des normes minimales en ce qui concerne le contrôle de qualité immédiat. Les normes minimales de contrôle de qualité pour les données traitées immédiatement sont indiquées dans l'appendice II-1.

2.1.3.2 Pour les CMN qui ne sont pas en mesure de respecter ces normes, les Membres intéressés devraient conclure des accords avec un CMRS ou un autre CMN pour que celui-ci puisse procéder à titre provisoire au contrôle de qualité nécessaire.

2.2 **Besoins en matière de données d'observation**

2.2.1 **En déterminant les données d'observation dont ils ont besoin pour remplir leurs fonctions de traitement des données, les Membres ne doivent pas oublier les exigences de tous les programmes exécutés ou financés par l'OMM.**

2.2.2 **Pour déterminer le périmètre de la zone minimale pour laquelle ils ont besoin de données, les Membres prennent en considération la zone pour laquelle ils préparent des analyses et des prévisions, l'échelle des phénomènes considérés ainsi que les exigences de la méthode d'analyse ou de prévision qu'ils utilisent.**

NOTES:

- 1) Les besoins des centres du SMTDP en ce qui concerne l'échange mondial de données d'observation aux fins de l'analyse planétaire et à grande échelle sont indiqués dans l'appendice II-2.
- 2) Les programmes d'échange de données d'observation à l'intérieur des Régions et entre les Régions aux fins de l'analyse à grande et à moyenne échelle sont établis par les conseils régionaux intéressés.

2.3 **Heures de réception des données d'observation**

2.3.1 **Les données d'observation requises pour l'exploitation immédiate doivent parvenir aux Services météorologiques nationaux dans des délais suffisamment brefs pour qu'elles puissent être utilisées avec efficacité.**

2.3.2 **Il faut donc que les données d'observation fassent l'objet d'un prétraitement rapide au sein du SMTDP et d'un acheminement sans retard sur le SMT.**

NOTE: Les heures de réception des données d'observation sont indiquées dans l'appendice II-3.

3. **PRATIQUES D'ANALYSE ET DE PRÉVISION**

NOTE: Outre les règles contenues dans le présent chapitre, on trouvera des directives détaillées dans le *Guide du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 305) et dans les *Tables météorologiques internationales* (OMM-N° 188).

3.1 **Surfaces de référence pour les analyses en altitude**

3.1.1 **Les surfaces isobares constituent le type principal de surface de référence pour représenter et analyser les conditions qui règnent dans l'atmosphère au-dessus de vastes régions.**

3.1.2 **Les surfaces isobares standard servant à représenter et à analyser les conditions qui règnent dans la basse atmosphère sont les surfaces de 1 000 hPa, 850 hPa, 700 hPa, 500 hPa, 400 hPa, 300 hPa, 250 hPa, 200 hPa, 150 hPa et 100 hPa.**

3.1.3 **Les surfaces isobares standard servant à représenter et à analyser les conditions qui règnent dans l'atmosphère à un niveau supérieur à 100 hPa devraient être les surfaces de 70 hPa, 50 hPa, 30 hPa, 20 hPa et 10 hPa.**

3.2 Préparation des cartes en altitude

3.2.1 Les Membres devraient soit élaborer, soit avoir à leur disposition des cartes en altitude au moins pour quatre des six surfaces isobares standard suivantes: 850 hPa, 700 hPa, 500 hPa, 300 hPa, 250 hPa et 200 hPa.

3.3 Prévision du temps à courte échéance

Dans le cadre du processus de prévision du temps à courte échéance, les Membres devraient:

- Évaluer la situation météorologique actuelle;
- Examiner la qualité et la pertinence de l'analyse;
- Identifier les éléments essentiels de la situation météorologique selon les modèles conceptuels et/ou les outils d'orientation reconnus;
- Étudier les divers produits d'orientation et choisir le scénario le plus probable;
- Décrire l'évolution de l'atmosphère correspondant au scénario choisi;
- Dédire les conséquences pour des zones données à plus petite échelle;
- Décrire le temps attendu en fonction des éléments météorologiques (en faisant appel à des techniques automatiques de production le cas échéant);
- Déterminer la possibilité ou la nécessité de lancer des avis ou d'y mettre fin;
- Diffuser les divers produits auprès des utilisateurs;
- Évaluer selon les résultats ou vérifier les prévisions.

4. PRATIQUES CONCERNANT LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'INFORMATION SUR LES CARTES ET LES DIAGRAMMES MÉTÉOROLOGIQUES

4.1 Échelles et projections des cartes météorologiques

4.1.1 Il faudrait utiliser, selon les cas, les projections suivantes pour les cartes météorologiques:

- a) La projection stéréographique sur un plan coupant la sphère au parallèle standard de 60°;
- b) La projection conique conforme de Lambert, le cône coupant la sphère aux parallèles standard de 10° et 40° ou 30° et 60°;
- c) La projection de Mercator au parallèle standard de 22,5° (échelle vraie).

4.1.2 Les échelles ci-après, le long des parallèles standard, devraient être utilisées pour les cartes météorologiques:

| | | |
|--|----------|----------------|
| a) Pour le monde | | 1 : 40 000 000 |
| | Variante | 1 : 60 000 000 |
| b) Pour un hémisphère | | 1 : 40 000 000 |
| | Variante | 1 : 30 000 000 |
| | | 1 : 60 000 000 |
| c) Pour une grande partie d'un hémisphère ou des hémisphères | | 1 : 20 000 000 |
| | Variante | 1 : 25 000 000 |
| | | 1 : 30 000 000 |
| | | 1 : 40 000 000 |
| d) Pour une partie d'un continent ou d'un océan ou des deux | | 1 : 10 000 000 |
| | Variante | 1 : 25 000 000 |
| | | 1 : 20 000 000 |
| | | 1 : 15 000 000 |
| | | 1 : 7 500 000 |

4.1.3 Le nom de la projection, l'échelle aux parallèles standard et les échelles pour les autres latitudes devraient être indiqués sur chaque carte météorologique.

4.2 Symboles utilisés sur les cartes météorologiques

4.2.1 Une série normalisée de symboles et de modèles devrait être utilisée pour le pointage des données sur les cartes météorologiques.

4.2.2 Une série normalisée de symboles devrait être utilisée pour représenter les analyses et les prévisions sur les cartes météorologiques.

NOTE: Les symboles utilisés pour la représentation graphique des données d'observation, des analyses et des prévisions sur les cartes météorologiques sont ceux indiqués dans l'appendice II-4.

4.3 Construction des diagrammes aérologiques

4.3.1 Les diagrammes utilisés pour la représentation et pour l'analyse des données de pression, de température et d'humidité tirées des observations en altitude devraient:

- a) Être construits:
 - i) À l'aide des valeurs des paramètres et des constantes physiques figurant à l'appendice A du volume I du *Règlement technique* (OMM-N° 49); et
 - ii) En admettant l'hypothèse des gaz parfaits, sauf en ce qui concerne les valeurs de la tension de vapeur saturante et des chaleurs de changement de phase de l'eau aux différentes températures;
- b) Comporter une légende donnant les principes utilisés lors de leur établissement.

4.3.2 Les diagrammes utilisés pour le calcul précis du géopotential à partir des données de pression, de température et d'humidité tirées des observations en altitude devraient répondre aux conditions suivantes:

- a) Être une transformation du diagramme pression-volume avec conservation du rapport des aires (diagrammes équivalents);
- b) Comporter des isobares rectilignes et parallèles;
- c) Être établis à une échelle telle que les erreurs provenant des calculs soient significativement plus petites que celles résultant des erreurs instrumentales.

4.4 Préparation des cartes et des diagrammes pour la transmission par fac-similé

4.4.1 Préparation des cartes

4.4.1.1 Lors de la préparation de la copie originale des cartes pour la transmission par fac-similé, il faudrait suivre les indications générales ci-après:

- a) Les lignes les plus minces devraient quand même être assez larges pour que leur reproduction soit nette;
- b) Les lignes qui doivent être reproduites de façon uniforme devraient avoir une largeur et une intensité uniformes;
- c) Les espaces vides à l'intérieur des lettres, chiffres, symboles, etc. devraient être assez grands pour ne pas être tachés pendant la reproduction;
- d) Les lettres, chiffres, symboles, etc. devraient être tracés aussi simplement que possible;
- e) Les schémas utilisés pour le pointage devraient être aussi simples que possible.

4.4.2 Normalisation des cartes pour la transmission par fac-similé

4.4.2.1 Les projections et échelles normalisées indiquées dans les paragraphes 4.1.1 et 4.1.2 devraient également être utilisées lorsqu'il s'agit de documents préparés pour les transmissions par fac-similé.

4.4.3 Couleurs et caractéristiques

4.4.3.1 Étant donné que les différences de couleurs ne sont que peu ou même pas apparentes sur les cartes ou les diagrammes reproduits, il faudrait représenter les divers éléments sur l'original à l'aide d'une seule couleur ou, s'il est fait usage de plusieurs couleurs, utiliser les symboles qui seraient choisis si l'on employait une seule couleur. Par exemple, les fronts devraient être indiqués sur l'original par leurs couleurs appropriées, à condition qu'ils soient représentés par les symboles du système monochromatique figurant dans l'appendice II-4.

4.4.3.2 Les cartes de météorologie synoptique préparées pour la transmission par fac-similé devraient comporter les caractéristiques suivantes:

- a) Contours géographiques avec le minimum de détail nécessaire aux fins de repérage, les contours des côtes étant interrompus là où des données de stations doivent être pointées;
- b) Choix de méridiens et de parallèles imprimés en double épaisseur (en caractères gras) aux fins de repérage;

- c) Indications cartographiques requises uniquement pour la commodité du pointage des données, par exemple indicatifs, intersections de méridiens et de parallèles de degré en degré, cercles de stations, etc., imprimés en bleu inactinique;
- d) Lettres et chiffres d'une hauteur compatible avec les caractéristiques de résolution du ou des systèmes de transmission utilisé(s) pour la transmission des cartes.

4.4.4 **Légende**

4.4.4.1 Toutes les cartes et tous les diagrammes transmis par fac-similé devraient porter une légende bien apparente donnant:

- a) Le type de la carte ou du diagramme;
- b) La date et l'heure auxquelles se rapportent les données ou, dans le cas d'une carte prévue, l'heure à laquelle s'applique la prévision;
- c) Une explication des symboles ou des isoplèthes représentés sur la carte si leur caractère n'est pas évident d'après le genre de la carte.

NOTE: Les éléments d'identification minimaux qui devraient figurer sur les cartes transmises sous forme graphique sont également précisés dans le *Manuel du SMT* (OMM-N° 386) (voir volume I, partie II, paragraphe 3.1).

4.4.5 **Données pointées**

4.4.5.1 Pour inscrire les données sur l'original, il convient de suivre les indications contenues dans l'appendice II-4.

4.4.6 **Données analysées**

4.4.6.1 Les isoplèthes, les symboles des fronts, les zones de précipitations, etc. devraient être tracés sur la carte ainsi qu'il est indiqué l'appendice II-4. Il faudrait éviter qu'une série de données pointées en masque une autre.

5. **ÉCHANGE DES DONNÉES TRAITÉES ENTRE LES CENTRES**

5.1 **Heures de réception des données traitées**

5.1.1 Les données traitées (produits) requises pour l'exploitation immédiate et différée doivent parvenir aux Services météorologiques nationaux dans des délais suffisamment brefs pour qu'elles puissent être utilisées avec efficacité à l'échelle de temps correspondante. Les données d'observation doivent donc être traitées rapidement par le SMTDP et acheminées sans délai sur le SIO/SMT. Sur le SIO/SMT, la transmission des données d'observation a la priorité sur la transmission de l'information traitée.

5.2 **Programmes d'élaboration de produits**

5.2.1 Les Membres établissent les programmes des produits qui doivent être élaborés par leurs CMM et/ou CMRS aux fins de diffusion générale en tenant compte des besoins des autres Membres et des dispositions pratiques à prendre pour que le SIO/SMT puisse traiter et acheminer ces produits.

NOTE: Lorsque les Membres établissent les programmes de leurs CMM et CMRS, ils s'inspirent des listes générales de produits figurant dans l'appendices II-6.

5.2.2 Chaque Membre devrait indiquer les produits que son CMN, CMRS ou CMM désire recevoir d'autres centres.

5.2.3 Afin d'éviter de surcharger le SIO/SMT, les Membres devraient veiller à ce que leurs CMN restreignent leurs demandes de produits, en tenant compte des considérations suivantes:

- a) En ce qui concerne les produits élaborés par les CMRS à spécialisation géographique, les Membres ne devraient avoir normalement besoin que de ceux établis par un CMRS situé dans la même Région de l'OMM (les exceptions devraient être limitées aux cas où la zone pour laquelle un Membre a besoin de recevoir des produits élaborés par un CMRS n'est prise en considération dans les produits d'aucun des CMRS situés dans la Région où se trouve le Membre);
- b) Si, pour répondre à des exigences particulières d'exploitation, un Membre a instamment besoin de recevoir le même produit de plusieurs CMRS à spécialisation géographique ou CMM à la fois, ses besoins à cet égard devraient être limités à des analyses et à des prévisions établies pour deux niveaux déterminés;
- c) Les Membres devraient demander à recevoir l'information traitée des centres qui sont le plus facilement accessibles sur le SMT.

NOTE: Les listes de produits des modèles globaux et régionaux à la préparation desquels les CMM et les CMRS devraient accorder la plus haute priorité sont reproduits dans les suppléments II.1 et II.2.

5.3 **Priorités pour la transmission des produits du SMTDP**

NOTE: Les priorités de transmission des produits du SMTDP décrites dans la présente section sont destinées à guider les centres du SMTDP dans le choix de l'ordre selon lequel il convient de remettre les données d'observation et les produits au SIO/SMT. En ce qui concerne la retransmission et la diffusion de l'information par des centres du SIO, ce sont les dispositions du *Manuel du Système mondial de télécommunications* et celles du *Manuel du Système d'information de l'OMM* qui sont applicables.

5.3.1 **Priorités pour la transmission des produits des modèles globaux et régionaux**

Les priorités pour la transmission des produits des modèles globaux devraient être respectées lorsque plusieurs de ces produits provenant des CMM et des CMRS sont disponibles en même temps. Les priorités pour la transmission des produits des modèles régionaux devraient être établies en fonction des besoins en matière d'échanges interrégionaux des produits des CMRS.

5.3.2 **Priorités pour la transmission des données à la suite de pannes sur le circuit principal et ses antennes**

En cas de panne d'un centre du SIO ou de panne de liaison de communication, les dispositions concernant la restauration du SIO/SMT s'appliquent. À la suite de pannes de transmission ayant entraîné une interruption de l'échange normal d'informations, la transmission des données d'observation devrait reprendre selon l'horaire normal, au plus tard à la première heure standard principale d'observation qui suit la fin de la panne. Les procédures de transmission des données météorologiques accumulées ne devraient pas gêner la reprise du trafic selon l'horaire normal. Si ces données font double emploi, elles ne devraient pas être transmises.

5.3.3 **Priorités pour la transmission des produits des modèles globaux et régionaux à la suite de pannes**

Les produits des modèles globaux et régionaux provenant des CMRS qui se sont accumulés à la suite d'une panne de liaison de communication devraient être transmis dans les plus brefs délais. La transmission des produits des modèles régionaux devrait bénéficier d'une priorité plus élevée que celle des produits des modèles globaux lors de la reprise du trafic.

5.3.4 **Priorité des données d'observation sur l'information traitée**

Jusqu'à ce que tous les centres soient en mesure de convertir en documents graphiques les produits chiffrés dans les formes symboliques GRIB, GRID ou BUFR, les Membres devraient transmettre certains des produits élaborés par leurs CMM et CMRS non seulement sous forme alphanumérique ou binaire, mais aussi sous forme graphique.

NOTES:

- 1) Les Membres sont encouragés à transmettre l'information traitée chiffrée selon les formes symboliques GRID, GRIB ou BUFR.
- 2) Lorsque les Membres auront équipé leurs centres de telle manière qu'ils puissent transformer les documents chiffrés dans les formes symboliques GRID, GRIB ou BUFR en documents graphiques, il sera mis fin, le cas échéant, à la transmission sous forme graphique.

5.3.5 **Procédures et formats pour l'échange des résultats des opérations de surveillance**

Les centres du SMTDP qui participent à l'échange des résultats des opérations de surveillance mettront en application les procédures normalisées et utiliseront les formats convenus.

NOTE: Les procédures et formats pour l'échange des résultats des opérations de surveillance sont indiqués dans le supplément II.9.

5.3.6 **Règles applicables à la fourniture par les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de services internationaux pour les modèles de transport atmosphérique destinés aux interventions en cas de situation d'urgence radiologique et écologique**

Les CMRS désignés avec spécialisation dans ce domaine doivent mettre en application les procédures normalisées et produits convenus qui sont indiqués à l'appendice II-7.

5.3.7 **Règles applicables à la fourniture par les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de services internationaux pour les modèles de transport atmosphérique en mode retour arrière**

Les CMRS désignés avec spécialisation dans ce domaine doivent mettre en application les procédures normalisées et produits convenus. Les règles applicables à la fourniture par les CMRS de services

internationaux pour l'appui aux vérifications de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE) sont indiqués à l'appendice II-9.

APPENDICE II-1

NORMES MINIMALES À APPLIQUER PAR LE SMTDP POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES (TRAITEMENT IMMÉDIAT ET TRAITEMENT DIFFÉRÉ)

INTRODUCTION

1. Selon le plan de la VMM, la Commission des systèmes de base a été priée d'élaborer des normes minimales pour le contrôle de la qualité des données à appliquer par le SMTDP. Le plan de contrôle du fonctionnement de la VMM mis au point par la CSB (publié dans le *Manuel du SMT* (OMM-N° 386), supplément I-5), mentionne aussi le fait que des normes minimales devraient être définies dans le *Manuel du SMTDP*.

OBJECTIFS

2. Les objectifs du contrôle de qualité effectué par le SMTDP sont les suivants:
- a) Assurer la meilleure qualité possible des données traitées immédiatement par le SMTDP;
 - b) En matière de traitement différé, protéger et améliorer la qualité ainsi que l'intégrité des données destinées au stockage et à la restitution au sein du SMTDP;
 - c) Constituer une base permettant de renvoyer aux sources de données des renseignements sur les erreurs ou les données suspectes.

ÉLÉMENTS DE BASE

3. Les normes minimales pour le contrôle de la qualité des données s'appliquent à tous les centres de la VMM: CMN, CMRS et CMM. Elles prévoient notamment un contrôle de qualité à différents stades du traitement. Elles s'appliquent à la fois au traitement immédiat et au traitement différé, et devraient conduire à divers enregistrements des opérations de contrôle de qualité.

ASPECTS DE LA MISE EN ŒUVRE

4. Les normes concernant le contrôle de qualité peuvent être introduites progressivement à un centre du SMTDP selon une approche modulaire. Les priorités générales pour une mise en œuvre modulaire des normes minimales concernent le contrôle de la qualité des données selon:

- a) La source (par ex. stations);
- b) Le type (par ex. SYNOP, TEMP);
- c) L'heure (par ex. 00 UTC, 12 UTC);
- d) Les paramètres et les caractéristiques (p. ex. pression, vent, température, quantité de précipitations).

5. Les CMM qui ont des responsabilités multiples du fait qu'ils exercent les fonctions de CMRS et/ou de CMN, et les CMRS qui ont une responsabilité de CMN devraient tenir compte des normes minimales pour tous les niveaux auxquels ils opèrent.

6. Le tableau I de cet appendice donne la liste des normes minimales pour le contrôle de qualité immédiat et différé aux CMN, CMRS et CMM. S'il y a lieu, les conseils régionaux et les Services météorologiques nationaux établiront des normes similaires pour les données échangées seulement au niveau régional ou national.

RESPONSABILITÉS

7. Les principes généraux concernant l'application et l'administration des normes minimales pour le contrôle de la qualité des données au sein du SMTDP sont indiqués dans les paragraphes suivants.

8. Les responsabilités de base pour la mise en œuvre des normes minimales en ce qui concerne le contrôle de qualité au sein du SMTDP incombent aux Membres.

9. Une partie essentielle du plan de contrôle de qualité comprend un échange d'informations sur les insuffisances des données entre les centres du SMTDP et postes d'observation, en vue d'analyser ces insuffisances et de réduire au minimum leur occurrence ultérieure.

Tableau I
NORMES MINIMALES À APPLIQUER PAR LE SMTDP POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES REÇUES (PAR L'INTERMÉDIAIRE DU SMT OU D'AUTRES MOYENS)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------|---|---|---------------------------|---|--|---|--|
| | Liste des stations | Types de messages | Heures des observations * | Paramètres devant faire l'objet d'un contrôle de qualité | Procédures pour le contrôle de qualité | Relevés à tenir à jour | Fréquence minimale des contrôles de qualité |
| I | CMM CMRS et CMN | SYNOP | 00, 06, 12, 18 | FM 12; tous les groupes obligatoires | Vérifications: <ul style="list-style-type: none"> Détection des données manquantes dans les centres Respect des formats prescrits pour les télécommunications et le codage Cohérence interne Cohérence temporelle Cohérence spatiale Limites physiques et climatologiques Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |
| | | SHIP | 00, 06, 12, 18 | FM 13; tous les groupes obligatoires | | | |
| M | ÉCHANGE MONDIAL LISTE DES STATIONS CONSTITUANT LES RÉSEAUX SYNOPTIQUES | PILOT Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 32; Sections 1, 2, 3, 4 | Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |
| | | PILOT SHIP Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 33; Sections 1, 2, 3, 4 | | | |
| É | DE BASE RÉGIONAUX FIGURANT DANS LE VOLUME A DE LA PUBLICATION DE L'OMM N° 9 | TEMP Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 35; Sections 1, 2, 3, 4, 5, 6 | Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |
| | | TEMP SHIP Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 36; Sections 1, 2, 3, 4, 5, 6 | | | |
| A | L'OMM N° 9 | PILOT MOBIL Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 34; Sections 1, 2, 3, 4 | Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |
| | | TEMP MOBIL Parties A et B C et D | 00, 06, 12, 18 | FM 38; Sections 1, 2, 3, 4, 5, 6 | | | |
| T | | SATEM SATOB | Asynoptiques | FM 86; Températures moyennes FM 88; Vents déduits de mouvements de nuages | Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |
| | | OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES D'AÉRONEFS | Asynoptiques | <ul style="list-style-type: none"> Heure et position Vent Température Niveau de vol | | | |
| | | BUOY | Asynoptiques | FM 18 Sections 1 et 2 | Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> Avant le traitement ultérieur, corriger ou signaler les données erronées ou suspectes. Notification: <ul style="list-style-type: none"> Les anomalies et les données manquantes doivent être notifiées au centre ou à la station appropriée. Note: <p>Il est admis qu'un centre de traitement ne peut pas notifier immédiatement toutes les données erronées ou douteuses. Il convient donc dans la mesure du possible de recourir à des formes de représentation binaire pour échanger, outre les données d'observation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Des informations sur les instruments; Des informations sur les corrections apportées aux données; Des informations sur le contrôle de qualité. | <ul style="list-style-type: none"> Informations nécessaires pour identifier la source des données telle que station, aéronef, navire Type d'insuffisance (non-réception, messages incorrects ou incomplets, etc.) Identification de l'élément incorrect (tout le message, groupe spécifique, paramètre spécifique, etc.) Fréquence d'occurrence de l'insuffisance (selon le type de station et l'élément) | De préférence, au cours de chaque cycle opérationnel, sinon, avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs |

Tableau I (suite)

NORMES MINIMALES À APPLIQUER PAR LE SMTDP POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES REÇUES (PAR L'INTERMÉDIAIRE DU SMT OU D'AUTRES MOYENS)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|--|-------------------------------|--------------------------------|--|---|--|--|-----|
| Liste des stations | Types de messages | Heures des observations* | Paramètres devant faire l'objet d'un contrôle de qualité | Procédures pour le contrôle de qualité | Relevés à tenir à jour | Fréquence minimale des contrôles de qualité | |
| D CMMS et CMN ÉCHANGE MONDIAL LISTE DES STATIONS CONSTITUANT LES RÉSEAUX SYNOPTIQUES DE BASE RÉGIONAUX FIGURANT DANS LE VOLUME A DE LA PUBLICATION DE L'OMM N° 9 | CLIMAT** | Mensuellement | FM 71 Section 1 | Vérifications: Les mêmes que pour le traitement immédiat, et en plus: <ul style="list-style-type: none"> • Examen des données enregistrées en les comparant aux observations faites avant et après • Comparaisons de paramètres et de calculs • Vérification de données supplémentaires • Vérification des valeurs extrêmes Actions correctives: <ul style="list-style-type: none"> • Corriger les erreurs et signaler les données, selon les besoins Notification: <ul style="list-style-type: none"> • Signaler les anomalies aux stations d'observation ou aux centres de la VMM comme suit: <ul style="list-style-type: none"> • Une fois par mois pour les CMN; • Une fois tous les trimestres pour les CMRS; • Une fois tous les semestres pour les CMM et les centres de coordination. | Résumer les relevés établis immédiatement pour inclure: La même chose que ci-dessus, avec toutes les insuffisances détectées immédiatement combinées avec les autres insuffisances détectées ultérieurement. | Avec une fréquence suffisante pour établir des relevés représentatifs. | |
| | CLIMAT SHIP** | Mensuellement | FM 72 Section 1 | | | | |
| | CLIMAT TEMP** | Mensuellement | FM 75 | | | | |
| | CLIMAT TEMP SHIP** | Mensuellement | FM 76 | | | | |
| | BUFR | Celle indiquée dans le message | FM 94 Section 4 | | | | |
| | Les mêmes que ci-dessus plus: | Les mêmes que ci-dessus plus: | Les mêmes que ci-dessus plus: | | | | |
| | ROCOB | Asynoptiques | FM 39 Sections 1 et 2 | | | | |

* Utiliser l'heure d'observation la plus proche d'une heure synoptique principale, si l'observation n'est pas faite à une heure synoptique principale.
 ** Une fois par mois à la réception, et avant la première distribution ou utilisation.

NOTE: 1) Tous les types de données d'observation figurant dans la colonne (3) sous forme de code alphanumérique peuvent aussi être transmises en code BUFR. Dans ce cas, les données doivent obéir aux mêmes normes minimales de contrôle de la qualité que si elles étaient transmises en code alphanumérique. Il convient de mettre au point les normes nécessaires pour le contrôle de la qualité des nouvelles données (transmises en code BUFR).

2) La liste des centres chargés de coordonner le contrôle de la qualité des données figure dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie VII, paragraphe 7.2.2.1.

10. La fréquence avec laquelle on échange des informations en vue d'améliorer la qualité des données et des produits devrait correspondre à celle avec laquelle on échange les rapports de contrôle. Celle-ci est donnée dans le plan de contrôle du fonctionnement de la VMM, présenté dans le supplément II.7 (paragraphe 22, en particulier).

11. Les normes minimales précisent quelles sont les données dont la qualité doit être contrôlée et quelle est la fréquence des contrôles. Le soin de mettre au point des méthodes détaillées pour procéder au contrôle de qualité est laissé aux Membres, mais ces méthodes devraient être conformes aux normes minimales*. L'aire géographique (zone) de responsabilité correspondra à celle qui est prise en charge par chaque centre de la VMM pour le traitement des données et de prévision (supplément III.2).

NORMES PLUS ÉLEVÉES

12. Le but principal d'un contrôle de qualité est de détecter des insuffisances dans les données et d'essayer de les corriger immédiatement. Les centres de la VMM devraient donc procéder à des opérations de contrôle de qualité autant que le permet le développement de leur capacité technique. Les centres qui ont des ordinateurs très rapides peuvent appliquer des normes de contrôle de qualité qui vont bien au-delà des normes minimales. Ces normes plus élevées devraient faire intervenir davantage le contrôle immédiat, y compris la correction et la signalisation d'un plus grand nombre de messages d'observation, de paramètres et de niveaux que ne l'indiquent les listes du tableau I. Les *Guides de la VMM* donnent des informations sur des méthodes permettant de procéder à un contrôle plus poussé de la qualité*.

13. Il incombe aussi aux centres automatisés de procéder constamment à des inspections et à des contrôles de la qualité des programmes de traitement qui permettent aux ordinateurs d'identifier, de décoder, de traiter et d'ordonner correctement les données.

NORMES MINIMALES POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES TRAITÉES

14. Les normes minimales pour le contrôle de la qualité des données traitées doivent porter, entre autres, sur:
- a) La présentation des données traitées conformément aux indications contenues dans l'appendice II-4.
 - b) La cohérence spatiale et temporelle de la structure météorologique du "produit" (c'est-à-dire, qu'il ne doit pas y avoir d'impossibilité ou de contradiction dans les états de l'atmosphère).

* Des méthodes pour les contrôles de qualité immédiat et différé sont données dans le *Guide du SMTDP* (OMM-N° 305).

APPENDICE II-2

DONNÉES D'OBSERVATION DONT LES CENTRES DU SMTDP ONT BESOIN POUR LEURS ÉCHANGES MONDIAUX ET RÉGIONAUX

Les paragraphes 1, 2 et 3 ci-dessous indiquent quelles sont les données d'observation nécessaires pour l'exploitation de tous les centres du SMTDP aux niveaux national, régional et mondial. Le paragraphe 4 ne concerne que les données nécessaires pour la prévision numérique du temps.

1. Les divers types de réseaux et de plates-formes d'observation recueillant des données destinées aux centres de traitement et de prévision sont les suivants:

- a) L'ensemble des stations des réseaux synoptiques de base régionaux;
- b) Le réseau de stations synoptiques supplémentaires, y compris les stations automatiques;
- c) Les stations maritimes automatiques (bouées dérivantes et ancrées);
- d) Les stations en mer mobiles;
- e) Toutes les autres stations de radiovent, de radiosondage-radiovent et d'observation par ballon-pilote;
- f) Les stations d'observation par fusée-sonde météorologique;
- g) Les stations météorologiques d'aéronef;
- h) Les profileurs de vent;
- i) Les systèmes à effet Doppler et les réseaux de radars de veille météorologique;
- j) Les systèmes spatiaux permettant d'obtenir les informations suivantes:
 - i) Imagerie (y compris l'imagerie analogique et numérique);
 - ii) Données de luminance énergétique;
 - iii) Profils thermiques et hydriques verticaux;
 - iv) Données sur les vents déduites du déplacement des nuages et de la vapeur d'eau;
 - v) Hauteur et température des nuages, types de nuages et nébulosité;
 - vi) Information numérique concernant les nuages (eau à l'état liquide ou glace (total));
 - vii) Vent de surface, intensité des précipitations et eau précipitable;
 - viii) Température à la surface des terres;
 - ix) Température de la mer en surface;
 - x) Vecteur vent à la surface de l'océan;
 - xi) Albédo;
 - xii) Spectres des vagues océaniques;
 - xiii) Glace de mer;
 - xiv) Couverture de neige, épaisseur de neige et équivalent en eau de la neige;
 - xv) Bilan du rayonnement en surface;
 - xvi) Aérosols et gaz à l'état de trace;
 - xvii) Cendres volcaniques;
 - xviii) Autres produits météorologiques et environnementaux;
- k) Les stations de retransmission de données radiologiques en cas d'accident nucléaire (dont les centres du SMTDP ont besoin pour exploiter au mieux les modèles de transport aux fins d'intervention dans une situation d'urgence présentant un danger pour l'environnement);
- l) Certaines stations climatologiques/agrométéorologiques/hydrologiques;
- m) Le réseau de dispositifs de détection et de localisation des éclairs;
- n) Le réseau de la Veille de l'atmosphère globale (VAG).

Les données d'observation dont il faudra disposer pour tirer le meilleur parti possible des systèmes de prévision numérique du temps d'ici l'an 2000 et qui répondent aux besoins de tous les programmes de l'OMM ou appuyés par l'OMM sont précisées dans le chapitre 4 du présent appendice et les trois tableaux qu'il contient.

2. Les types de codes de messages d'observation qui contiennent les données recueillies par les plates-formes énumérées ci-dessus sont les suivants:

- a) BUFR et GRIB
- b) TEMP – Parties A, B, C et D
- c) PILOT – Parties A, B, C et D
- d) TEMP SHIP - Parties A, B, C et D
- e) PILOT SHIP - Parties A, B, C et D
- f) TEMP MOBIL - Parties A, B, C et D
- g) PILOT MOBIL - Parties A, B, C et D
- h) COLBA
- i) TEMP DROP
- j) ROCOB
- k) SYNOP
- l) SHIP
- m) Messages d'observation des stations automatiques terrestres et maritimes
- n) CODAR/AIREP/AMDAR
- o) Sélection de données d'observation par satellite, par exemple: images de nuages, SATEM, SAREP, SARAD, SATOB
- p) BUOY
- q) CLIMAT, CLIMAT SHIP
- r) CLIMAT TEMP, CLIMAT SHIP
- s) BATHY, TESAC, TRACKOB
- t) WAVEOB
- u) RADOB
- v) RADREP

NOTE:

- 1) L'ordre des lettres a) à v) n'a aucun caractère prioritaire.
- 2) Les codes BUFR et CREX peuvent être utilisés pour tous les types de données indiqués ci-dessus et bien d'autres encore. Si le code BUFR ou CREX est utilisé à la place d'une forme de représentation alphanumérique, les mêmes règles s'appliquent en ce qui concerne les données.

3. La fréquence des messages d'observation doit être la suivante:

- a) BUFR et GRIB: selon disponibilités;
- b) Messages TEMP, PILOT, TEMP SHIP, PILOT SHIP, TEMP MOBIL, PILOT MOBIL, ROCOB, COLBA et TEMP DROP selon disponibilités;
- c) SYNOP, SHIP et messages de stations automatiques terrestres et maritimes – 0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800, 2100 UTC et toutes les heures si possible;
- d) Messages CODAR/AIREP/AMDAR: selon disponibilités;
- e) Sélection de données d'observation par satellite, par exemple images de nuages, SATEM, SAREP, SARAD et SATOB, et données numériques sur les nuages: selon disponibilités;
- f) BUOY: selon disponibilités;
- g) CLIMAT, CLIMAT SHIP, CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP: une fois par mois;
- h) BATHY, TESAC et TRACKOB: selon disponibilités;
- i) RADOB et RADREP: selon disponibilités.

4. Les données nécessaires pour les systèmes perfectionnés de prévision numérique du temps d'ici l'an 2000 sont indiquées ci-après.

INTRODUCTION

Les données d'observation dont il faudra disposer pour les systèmes perfectionnés de prévision numérique du temps d'ici l'an 2000 sont précisées dans les tableaux ci-après. Ces informations sont requises notamment à des fins d'assimilation ainsi que pour la validation des analyses et des modèles, s'agissant de la prévision à courte et à moyenne échéance d'échelle mondiale (à l'exclusion de la prévision à longue échéance).

On a également examiné les informations requises pour la prévision d'échelle régionale. Elles ont été mentionnées, lorsqu'il y avait lieu, dans le texte explicatif mais ne figurent pas dans les tableaux. Quant aux exigences de la modélisation mésoéchelle, elles n'ont pas été prises en compte.

Il ne fait guère de doute que la prévision numérique du temps d'échelle mondiale tirerait parti des données dont les caractéristiques sont indiquées ici, bien que les modèles puissent déjà élaborer des produits utiles avec les données d'observation actuelles. Quant aux données qui répondraient à des critères plus exigeants encore, elles présenteraient certainement un très grand intérêt et devraient être systématiquement mises à disposition.

La question de savoir s'il est possible d'observer toutes les variables énumérées dans les tableaux n'est pas abordée ici. La plupart des besoins énoncés ne pourraient être satisfaits que par des systèmes d'observation par satellite. Toutefois, une combinaison de données *in situ* et de données satellitaires est souvent nécessaire pour obtenir la résolution adéquate et garantir un étalonnage cohérent des systèmes de télédétection.

CONTENU DES TABLEAUX

Les notes suivantes contribuent à expliquer quelque peu les tableaux et à préciser leur mode d'emploi:

Variables

Traditionnellement, les besoins d'informations aux fins d'assimilation des données sont établis sous la forme de variables géophysiques. On estime que cette façon de procéder est fondée puisque, du point de vue des usagers, ce sont les variables qui font l'objet de demandes d'informations. Il importe toutefois de noter que ces variables ne sont pas toujours observées directement (les systèmes satellitaires n'en observent d'ailleurs aucune directement, à l'exception du rayonnement de la couche supérieure de l'atmosphère et d'un lidar anémométrique Doppler). Il n'est en outre plus exact que les usagers aient besoin de données se présentant exclusivement sous la forme de paramètres géophysiques; les récents progrès enregistrés dans le domaine de l'assimilation des données ont mis en évidence les possibilités et les avantages qu'offre l'utilisation de données au plan technique (luminances énergétiques, températures de luminance, etc.).

Résolution horizontale

- a) En général (et en simplifiant quelque peu), les données sont exploitables aux fins d'assimilation et de validation aux échelles spatiales que les modèles essaient de représenter. Dans le cas des variables figurant dans les tableaux, la résolution horizontale exigée est de 100 km. Il est toutefois possible de tirer parti de données à plus haute résolution, compte tenu de la tendance actuelle à l'élaboration de modèles mondiaux de maille inférieure à 50 km.
- b) Les modèles régionaux sont censés représenter des échelles spatiales supérieures à la moyenne échelle. Les données d'observation nécessitent une résolution de 10 km.

Résolution verticale

- a) Le même raisonnement s'applique ici: les modèles mondiaux de prévision numérique du temps sont censés avoir une résolution de moins de 1 km dans la troposphère et la basse stratosphère, et une résolution bien supérieure dans la couche limite planétaire. Dans la moyenne et haute stratosphère, une résolution de 2 km devrait suffire. Les exigences relatives aux observations devraient être comparables.
- b) Pour ce qui est des modèles régionaux, il faut des observations à une résolution de 100 m (50 m dans la couche limite planétaire).

Résolution temporelle

- a) Comme dans le cas de la résolution spatiale, les données seront exploitables aux fins d'assimilation et de validation aux échelles temporelles que les modèles sont censés représenter. Il n'en était pas de même par le passé; les systèmes d'assimilation dits "quadridimensionnels" auraient été plus justement décrits comme des systèmes "tridimensionnels intermittents" et n'étaient pas en mesure d'exploiter convenablement des observations d'une fréquence supérieure à la période du cycle

d'assimilation des données (généralement 6 heures). Toutefois, les progrès continus accomplis en matière d'assimilation de données véritablement quadridimensionnelles permettent d'extraire des informations utiles des observations à haute fréquence temporelle. Dans le cas de ces systèmes, une plus haute résolution temporelle peut compenser dans une certaine mesure une résolution horizontale médiocre lorsque l'atmosphère est en mouvement. La résolution temporelle spécifiée est de 3 heures pour ce qui est des données d'observation en altitude et de 1 heure en ce qui concerne les données d'observation en surface. Cependant, comme dans le cas de la résolution spatiale, il faut aussi pouvoir disposer de données d'observation en altitude de spécification supérieure (jusqu'à 1 heure), par exemple de données de vent déduites du déplacement des nuages transmises par des satellites géostationnaires ou de profils de vent indiqués par des profileurs.

- b) Pour ce qui est des modèles régionaux, il faut disposer de données d'observation en altitude et en surface à résolution de 1 heure.

TABLEAU 1
Champs tridimensionnels

| | Résolution horizontale (km) | Résolution verticale (km) | Résolution temporelle (heures) | Exactitude (erreur quadratique) | Notes |
|--|-----------------------------|--|--------------------------------|--|------------|
| Vent (horizontal) | 100 | 0,1 à 2 km 0,5 à 16 km 2 à 30 km | 3 heures | 2 m s ⁻¹ dans la troposphère 3 m s ⁻¹ dans la troposphère | (1) (2) |
| Température | 100 | 0,1 à 2 km 0,5 à 16 km 2 à 30 km | 3 heures | 0,5 K dans la troposphère 1 K dans la stratosphère | (3) |
| Humidité relative (HR) | 100 | 0,1 à 2 km 0,5 km jusqu'à la tropopause | 3 heures | 5 % (HR) | |
| Turbulence | 100 | 0,3 km | 1 heure | - | |
| Ozone | Variable | Variable | Variable | 5 % | |
| Gaz à effet de serre | Variable | Variable | Variable | 2-10 % (1pptv-1ppmv) | |
| Gaz réactifs | Variable | Variable | Variable | 2-10 % (1pptv-1ppbv) | |
| Aérosols-propriétés chimiques et physiques | Variable | Variable | Variable | - | |
| Salinité | 250 | Variable | 6 heures | 1 % | |
| Température sous la surface de la mer | 250 | Variable | 6 heures | 0,5 K | |
| Courant sous la surface de la mer | 250 | Variable | 6 heures | 2 cm s ⁻¹ | |
| Humidité du sol 0-10 cm | 100 | - | 1 jour | 0,02 m ³ m ⁻³ | |
| Humidité du sol 10-100 cm | 100 | - | 1 semaine | 0,02 m ³ m ⁻³ | |

NOTES:

- 1) Exactitude exprimée sous forme d'erreur vectorielle quadratique.
- 2) Il faut aussi disposer de données de vent horaire recueillies par des satellites géostationnaires et des profileurs de vent. Dans la troposphère, la résolution verticale et horizontale et l'exactitude peuvent être assurées par un lidar anémométrique Doppler placé en orbite héliosynchrone.
- 3) Il est possible de déduire la hauteur géopotentielle de la température et de l'humidité relative spécifiée avec une exactitude suffisante.

TABLEAU 2
Champs en surface

| | Résolution horizontale (km) | Résolution temporelle | Exactitude (erreur quadratique) | Notes |
|--|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------|
| Pression | 100 | 1 heure | 0,5 hPa | (1) |
| Vent | 100 | 1 heure | 2 m s ⁻¹ | |
| Température | 100 | 1 heure | 1 K | |
| Humidité relative | 100 | 1 heure | 5 % | |
| Visibilité | 100 | | | |
| Hauteur globale des précipitations | 100 | 3 heures | 0,1 mm | (2) |
| Intensité des précipitations | 100 | 1 heure | 0,1 mm h ⁻¹ | |
| Température de la mer en surface | 100 | 1 jour | 0,5 K | |
| Température du sol | 100 | 3 heures | 0,5 K | |
| Glaces de mer et glaces lacustres | 100 | 1 jour | 10 % | |
| Manteau neigeux | 100 | 1 jour | 10 % | |
| Équivalent en eau de la hauteur de neige | 100 | 1 jour | 5 mm | |
| Écoulement fluvial | 250 | 1 semaine | | |
| Niveau d'eau des lacs | variable | 1 semaine | | |
| Qualité de l'eau | 250 | 1 semaine | | |
| Sédiments | 250 | 1 semaine | | |
| Pourcentage de végétation | 100 | 1 semaine | 10 % (relative) | |
| Données phénologiques | variable | 10 jours | | |
| Température du sol (20 cm) | 100 | 6 heures | 0,5 K | |
| Température du sol profond (100 cm) | 100 | 1 jour | 0,5 K | |
| Rugosité de surface | 50 | 1 mois | | |
| Albédo (visible) | 100 | 1 jour | 1 % | |
| Albédo (proche infrarouge) | 100 | 1 jour | 1 % | |
| Émissivité de grandes longueurs d'onde | 100 | 1 jour | 1 % | |
| Imagerie multifonctions | 1 ou 4 | 6 heures | - | |
| Bilan du rayonnement en surface | 50 | 6 heures | 1 % | |
| Rayonnement UV descendant | 50 | 1 heure | 1-5 % | |
| Spectres des vagues | 100 | 1 heure | 0,01 m | |
| Salinité | 100 | 6 heures | 1 % | |
| Niveau de la mer | 50 | 12 heures | 0,01 m | |
| Courant océanique | 100 | 6 heures | 2 cm s ⁻¹ | |
| Concentrations de gaz à effet de serre | Variable | Variable | 2-10 % (1 pptv-1 ppmv) | (3) |
| Ozone | Variable | Variable | 1-5 % | |
| Chimie des précipitations | Variable | Variable | - | |
| Aérosols-propriétés chimiques et physiques | Variable | Variable | - | |
| Gaz réactifs | Variable | Variable | 2-10 % (1 pptv-1 ppmv) | |
| Radionucléides | Variable | Variable | | (3) |
| Activité volcanique | Variable | Variable | | |

NOTES:

- 1) Vent mesuré à 10 m au-dessus du sol et dans un intervalle de 1 à 40 m au-dessus de la mer (à préciser avec l'observation).
- 2) Requis principalement pour la validation des modèles; à instant d'observation non critique.
- 3) Pour l'exécution de certains programmes, concernant par exemple la surveillance de l'environnement, les interventions en cas d'éco-urgence ou les services météorologiques destinés au public, il faudra des données d'une résolution beaucoup plus élevée.

TABLEAU 3
Autres champs bidimensionnels

| | Résolution hori- zontale (km) | Résolution temporelle | Exactitude (erreur quadratique) | Notes |
|---|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
| Proportion de nébulosité | 100 | 3 heures | 10 % | |
| Hauteur du sommet des nuages | 100 | 3 heures | 0,5 km | (1) |
| Hauteur de la base des nuages | 100 | 3 heures | 0,5 | (1) |
| Teneur totale en eau liquide | 100 | 3 heures | 20 % | |
| Phases de nuages/dimension des particules | 50 | 6 heures | – | |
| Rayonnement net de courtes longueurs d'onde de la couche supérieure de l'atmosphère | 100 | 3 heures | 5 W m ⁻² | (2) |
| Rayonnement net de grandes longueurs d'onde de la couche supérieure de l'atmosphère | 100 | 3 heures | 5 W m ⁻² | (2) |
| Imagerie IR/VIS à usages multiples Luminance énergétique | 5 | 30 minutes | – | (3) |
| Colonne d'ozone | Variable | Variable | 1 % | |
| Épaisseur optique/trouble atmosphérique | Variable | Variable | – | |
| Colonne de gaz à effet de serre et de gaz réactifs | Variable | Variable | – | |

NOTES:

- 1) Précision supérieure dans la couche limite planétaire.
- 2) Requis principalement pour la validation des modèles; à instant d'observation non critique.
- 3) Nécessaire pour mener à bien le suivi des observations en temps réel et la validation des analyses ou des prévisions.

Exactitude

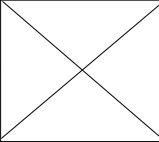
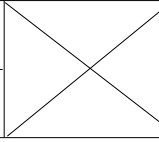
Les valeurs indiquées sont censées représenter la moyenne quadratique des erreurs d'observation. L'évaluation de l'exactitude doit tenir compte non seulement de l'erreur instrumentale vraie, mais aussi de l'erreur de représentativité (c'est-à-dire les caractéristiques de certains systèmes d'observation, en particulier des systèmes *in situ* qui échantillonnent aux échelles spatiales et temporelles non représentées par les modèles). S'agissant des applications de la prévision numérique du temps, ces effets se confondent avec des erreurs d'observation.

Ponctualité

En matière de prévision numérique du temps, les données perdent de leur valeur avec le temps, et ce d'autant plus qu'il s'agit de variables évoluant rapidement. Les intervalles de tombée propres aux systèmes d'assimilation opérationnels s'établissent généralement à 3 heures environ dans le cas des modèles globaux et à 1 heure et demie dans le cas des modèles régionaux (bien que les données reçues avec davantage de retard n'en soient pas moins utiles). Par conséquent, la ponctualité de la transmission des données suppose que l'on tienne compte du délai de lancement annoncé de tout modèle opérationnel utilisant les données en question. La ponctualité est un facteur moins crucial lorsque les observations servent à des fins de validation, et non pas d'analyse ou d'assimilation en temps quasi-réel.

APPENDICE II-3

HEURES DE RÉCEPTION DES DONNÉES D'OBSERVATION

| <i>Données reçues</i> | | <i>Centre récepteur</i> | | <i>CMM</i> | <i>CMRS (CRT)</i> | <i>CMN</i> |
|---|-----------------|--------------------------|--|------------|---|------------|
| Heure de réception des données d'observation | Réseau mondial | Surface + Altitude | H + 3 (6) | H + 3 (6) | H + 3 (6) | |
| | Réseau régional | Surface |  | H + 2 (3) | H + 2 (3) | |
| | | Altitude | | H + 3 (4) | H + 3 (4) | |
| Délai minimal pour le stockage des données d'observation aux fins de transmission | | Surface | H + 24 | H + 24 |  | |
| | | Altitude | H + 24 | H + 24 | | |

NOTES:

- 1) Ce tableau indique les délais, par exemple H+3 (6) heures, dans lesquels les diverses catégories de données devraient normalement parvenir aux différents centres. H est l'heure de l'observation; le premier chiffre représente le temps nécessaire pour le rassemblement des données dans les régions où les systèmes de télécommunications et les centres récepteurs utilisent pleinement l'équipement technique moderne; le chiffre entre parenthèses est applicable lorsque le Système mondial de télécommunications fonctionne dans des conditions extrêmement difficiles.
- 2) L'heure de réception des données d'observation est l'heure à laquelle a été reçue une quantité suffisante de données nécessaires pour les analyses.

APPENDICE II-4

**SYMBOLES UTILISÉS POUR LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE
DES DONNÉES ET POUR L'ANALYSE ET LA PRÉVISION
SUR LES CARTES MÉTÉOROLOGIQUES**

1. LE SCHÉMA DE POINTAGE DES ÉLÉMENTS FAISANT L'OBJET D'UNE OBSERVATION EN SURFACE













S'il est nécessaire de pointer les éléments représentés dans le modèle, il convient de les disposer selon le schéma suivant. Il est possible d'omettre n'importe lequel des éléments.

| | | | | |
|-----------|--|--|--|------------------|
| $T_g T_g$ | $T_x T_x T_x$ ou $T_n T_n T_n$ | C_H | E ou E'sss | |
| | TTT | C_M | PPPP/ $P_o P_o P_o$ ou $a_3 h h h /$ $P_o P_o P_o P_o$ | |
| VV | $w w / w_1 w_1$ ou $w_a w_a / w_1 w_1$ | (N) | PPP | a |
| | $T_d T_d T_d$ | $C_L N_h$ h ou hh | $W_1 W_2 / w_1 w_1$ ou $W_{a1} W_{a2} / w_1 w_1$ | GG ou GGgg |
| | $T_w T_w T_w$ | $P_{w_a} P_{w_a} H_{w_a} H_{w_a}$ ou $P_w P_w H_w H_w$ | RRR/ t_R $D_s v_s$ | |
| | | $d_{w1} d_{w1} P_{w1} P_{w1} H_{w1} H_{w1}$ $d_{w2} d_{w2} P_{w2} P_{w2} H_{w2} H_{w2}$ | | |

Les cases représentées sur le diagramme ont simplement pour but de déterminer la place exacte des éléments; elles sont omises lors du pointage. Les données d'observation du vent ne figurent pas sur le schéma. L'indicatif du navire ou de la bouée devrait être pointé au-dessus du schéma. Lorsqu'il s'agit de stations automatiques, un triangle équilatéral \triangle est pointé autour du cercle de la station de telle manière que l'un de ces sommets soit orienté vers la place du symbole des "nuages moyens".

2. REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES DONNÉES SUR LES CARTES MÉTÉOROLOGIQUES

2.1 Les règles suivantes concernent les symboles à utiliser pour le pointage des divers éléments faisant l'objet d'une observation en surface:

| | | |
|------|--|---|
| N | Nébulosité totale | |
| | <i>Code</i> | <i>Symbole</i> |
| | 0 = 0 |  |
| | 1 = 1 octa ou 1/10 ou moins, mais pas sans nuages |  |
| | 2 = 2 octas ou 2/10-3/10 |  |
| | 3 = 3 octas ou 4/10 |  |
| | 4 = 4 octas ou 5/10 |  |
| | 5 = 5 octas ou 6/10 |  |
| | 6 = 6 octas ou 7/10-8/10 |  |
| | 7 = 7 octas ou 9/10 ou plus, mais pas 8 octas ou 10/10 |  |
| | 8 = 8 octas ou 10/10 |  |
| | 9 = Ciel obscurci, ou impossibilité d'évaluer l'étendue des nuages |  |
| | / = Aucune mesure n'a été effectuée |  |
| ddff | Direction vraie, en dizaines de degrés, d'où souffle le vent (dd) et vitesse du vent dans l'unité indiquée par i_w (ff) | |
| | Le vent est représenté par des barbules et des flammes pleines en noir; une barbule entière représente 5 m s^{-1} ou 10 nœuds, une demi-barbule $2,5 \text{ m s}^{-1}$ ou 5 nœuds, tandis qu'une flamme pleine correspond à 25 m s^{-1} ou 50 nœuds. | |
| | La flèche du vent, tracée en noir, est orientée le long de l'axe du vent vers le centre du cercle de la station et aboutit à la circonférence de celui-ci. | |
| | Toutes les flammes et barbules pointent vers la gauche de la flèche du vent (vue par une personne regardant dans la direction de la station avec le dos tourné au vent) dans l'hémisphère Nord, et vers la droite de la flèche du vent dans l'hémisphère Sud. | |
| | Les barbules forment un angle d'environ 120° avec la flèche du vent. Les flammes sont des triangles dont la base repose sur la hampe de la flèche du vent. | |
| | Un vent calme devrait être indiqué au moyen d'un cercle tracé autour du cercle de la station: |  |
| | Lorsque la vitesse du vent manque, il convient de le signaler en pointant un "x" à l'extrémité de la hampe du vent, en lieu et place des barbules, la direction étant indiquée de la manière habituelle, par exemple x—o. Lorsque la direction du vent manque, les données de vent ne devraient pas être pointées. | |
| VV | Visibilité horizontale en surface | |
| | La valeur de cet élément est inscrite en chiffres du code. | |

ww

Temps présent transmis par une station météorologique avec personnel (voir la note 1)

Les symboles correspondant aux chiffres de code appropriés sont indiqués dans le tableau suivant:

| ww | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-----|-----|--------|----------|-------------|------------------|-----|----------|----------|----------|
| 00 | | | | | ☰ | ∞ | ∫ | ⊗ | ε | (☉) |
| 10 | = | ≡≡ | ≡≡ | < | ☺ |)•(| (•) | ↻ | ∇ | ∥ |
| 20 | ·] | •] | *] | *] | ~] | ∇] | ∇] | ∇] | ≡] | ↻] |
| 30 | ☉ | ☉ | ☉ | ☉ | ☉ | ☉ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ |
| 40 | (≡) | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡ | ≡ | ≡≡ | ≡≡ |
| 50 | , | ,, | ; | ,, | ; | ,, | ∞ | ∞ | ; | ; |
| 60 | • | •• | •• | •• | •• | •• | ∞ | ∞ | • | •• |
| 70 | * | ** | * * | ** * | * * * | * * * * | ↔ | ↔ | ↔ | △ |
| 80 | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ |
| 90 | ∇ | ↻]• | ↻]: | ↻]: △ | ↻]: △ | ↻]: △ | ↻] | ↻]: △ | ↻]: △ | ↻]: △ |

Dans la méthode polychromatique, le noir est utilisé.

Dans les symboles $↻]_{\Delta}$ et $↻]_{*}$, on utilise Δ ou *, selon l'observation.

Dans les symboles $↻]_{\Delta}$ et $↻]_{*}$, on utilise soit le symbole de la pluie, soit le symbole de la neige (• ou *), sauf en cas de doute.

- NOTES: 1) La signification des chiffres du code du temps présent est donnée dans la table de code 4677 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) (annexe II du *Règlement technique*).
- 2) Lorsque le temps présent et le temps passé ne sont pas indiqués parce que:
- a) Ils ne sont pas significatifs ($i_x = 2$ ou 5), les espaces prévus pour ww et W_1W_2 sont laissés en blanc;
 - b) Aucune observation n'a été faite ($i_x = 3$ ou 6) ou les données manquent ($i_x = 1$ ou 4 , mais pas de groupe 7 dans le message), ww et W_1W_2 sont tous les deux pointés //.

w_aw_a

Temps présent transmis par une station météorologique automatique (voir la note 2)

Les symboles correspondant aux chiffres de code appropriés sont indiqués dans le tableau suivant:

| w _a w _a | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|---|
| 00 | | | | | 8 | 8 | / | / | / | / |
| 10 | = | ↔ | ↙ | / | / | / | / | / | ▽ | / |
| 20 | ≡] | ∩] | ∪] | •] | *] | ~] | ↖] | ⊕ | ⊕ | ⊕ |
| 30 | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | ≡≡ | / | / | / | / |
| 40 | ∩ | ∩ | ∩ | • | • | × | × | ~ | ~ | / |
| 50 | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | ∩ | / |
| 60 | ○ | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | / |
| 70 | △△ | * * | * * | * * | △ | △△ | △△ | △ | △ | / |
| 80 | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▲ |
| 90 | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | / | / | ↖ |

Les symboles 30, 50, 60 et 70 représentent la forme générique des phénomènes météorologiques et peuvent être pointés en caractères plus gras.

Le symbole ∩ peut représenter toute forme de précipitation, le symbole • représente la pluie ou la bruine et le symbole X représente des précipitations solides.

Les symboles de la rangée 80 représentent les précipitations intermittentes, y compris les averses.

- NOTES: 1) La signification des chiffres du code du temps présent transmis par une station météorologique automatique est donnée dans la table de code 4680 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) (annexe II du *Règlement technique*).
- 2) Lorsque le temps présent et le temps passé ne sont pas indiqués parce que:
- a) Ils ne sont pas significatifs (i_x = 5), les espaces prévus pour w_aw_a et W_{a1}W_{a2} sont laissés en blanc;
 - b) Aucune observation n'a été faite (i_x = 6) ou les données manquent (i_x = 7, mais pas de groupe 7 dans le message), w_aw_a et W_{a1}W_{a2} sont tous les deux pointés //.

w_1w_1

Temps présent (en plus de ww ou $w_a w_a$)

Les symboles correspondant aux chiffres de code appropriés sont indiqués dans le tableau suivant:

| w_1w_1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|----------------|----|-----|-----|----------------|----|----|----|----|-----|
| 00 | / | / | / | / | Δ [~] | / | S | ∞ | \$ | ₯ |
| 10 | ∞ [*] | ∞ | / | / | / | / | / | / | / | ⊕ |
| 20 | Δ | S | ∩ | ∇ | ∇ | ∇ | └ | ∞ | └ | / |
| 30 | ₯ | / | / | / | / | / | / | / | / | ↑↓ |
| 40 | / | ≡ | ≡ | ↑ | ↑ | ↑ | ⇔ | ≡ | ≡ | ≡ |
| 50 | /0 | /1 | /2 | /3 | /4 | /5 | /6 | /7 | / | */* |
| 60 | /0 | /1 | /2 | /3 | /4 | /5 | /6 | /7 | / | •/* |
| 70 | /0 | /1 | /2 | /3 | /4 | /5 | /6 | /7 | ∩* | ∞ |
| 80 | • | ∞ | •* | * | Δ | Δ | Δ* | Δ* | ▲ | ▲ |
| 90 | ▲* | ▲* | ∇/R | ∇/R | / | / | / | / | / | / |

Les paires de symbol $∇/R$, $*/*$ et $•/*$ s'utilisent au choix, selon l'observation.

Le symbole /2 signifie respectivement bruine, pluie ou neige, dont l'intensité est indiquée par les chiffres du code 52, 62 ou 72. Les symboles sont pointés avec ww (temps présent) ou $w_a w_a$ ou W_1W_2 ou $W_{a1}W_{a2}$ (par exemple ,*/2).

Le symbole $∞$ signifie sur la mer, un lac ou un cours d'eau ou au-dessus d'eux (au-dessus de l'eau).

Le symbole $≡$ signifie sur des montagnes ou au-dessus d'elles.

Le symbole $⇔$ signifie dans les vallées ou au-dessus d'elles.

NOTE: La signification des chiffres du code du temps présent est donnée dans la table de code 4687 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) (annexe II du *Règlement technique*).

W₁W₂

Temps passé transmis par une station météorologique avec personnel

Les symboles à utiliser tant pour W₁ que pour W₂ sont choisis dans la liste suivante:

| <i>Code</i> | | <i>Symbole</i> |
|-------------|---|----------------|
| 3 | Tempête de sable ou de poussière | ☄ |
| 3 | Chasse-neige élevée | ☄ |
| 4 | Brouillard ou brouillard glacé ou brume sèche épaisse | ☃ |
| 5 | Bruine | ⋅ |
| 6 | Pluie | • |
| 7 | Neige, ou pluie et neige mêlées | * |
| 8 | Averse(s) | ∇ |
| 9 | Orage(s) avec ou sans précipitations | ☁ |

Les deux symboles se pointent W₁W₂.

Dans la méthode polychromatique, le rouge est utilisé.

NOTE: Voir la note 2) sous ww.

W_{a1}W_{a2}

Temps passé transmis par une station automatique

| <i>Code</i> | | <i>Symbole</i> |
|-------------|--|----------------|
| 1 | VISIBILITÉ RÉDUITE | |
| 2 | Phénomène de chasse-poussière élevée, de chasse-sable élevée ou de chasse-neige élevée, visibilité réduite | ☄ |
| 3 | BROUILLARD | ☃ |
| 4 | PRÉCIPITATIONS | ☂ |
| 5 | Bruine | ⋅ |
| 6 | Pluie | • |
| 7 | Neige ou granules de glace | *△ |
| 8 | Averse(s) de neige ou précipitations intermittentes | ∇ |
| 9 | Orage | ☁ |

NOTE: La signification des chiffres du code du temps passé transmis par une station météorologique avec personnel est indiquée dans la table de code 4531 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) (annexe II du *Règlement technique*).

PPPP ou a₃hhh Pression au niveau moyen de la mer, en dixièmes d’hectopascal, le chiffre des milliers de la valeur de cette pression étant omis, ou géopotential de la “surface isobare” standard indiquée par a₃, en mètres géopotentiels standard, le chiffre des milliers étant omis

Normalement, la pression indiquée est celle qui est réduite au niveau moyen de la mer. On peut la pointer telle qu’elle a été transmise, à l’aide de quatre chiffres, ou bien à l’aide de trois chiffres, en ne pointant que les trois derniers chiffres du groupe. Si a₃hhh a été transmis au lieu de la pression réduite au niveau moyen de la mer et doit être pointé sur la même carte que les observations de la pression réduite au niveau moyen de la mer, il faut utiliser quatre chiffres, le premier chiffre (a₃) pouvant servir à indiquer le niveau de référence, autre que le niveau moyen de la mer, auquel se rapporte la valeur pointée.

TTT Température de l’air, en dixièmes de degré Celsius, son signe étant indiqué par s_n

La valeur réelle de cette température peut être pointée en degrés et dixièmes de degré Celsius, la décimale étant séparée de la partie entière par un point, ou bien elle peut être pointée en degrés Celsius entiers, après avoir été arrondie au degré le plus proche. Les valeurs négatives sont précédées du signe –.

C_LC_MC_H Nuages des genres Stratocumulus, Stratus, Cumulus et Cumulonimbus (C_L); Alto cumulus, Altostratus et Nimbostratus (C_M), et des genres Cirrus, Cirrocumulus et Cirrostratus (C_H)

Les symboles à utiliser pour C_L, C_M, C_H sont extraits du tableau suivant:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C _L | | | | | | | | | |
| C _M | | | | | | | | | |
| C _H | | | | | | | | | |

Dans la méthode polychromatique, le noir est utilisé. L’utilisation du rouge est toutefois facultative pour le pointage des symboles C_H.

NOTES: 1) La signification des chiffres de code utilisés pour les types de nuages est donnée dans les tables de code 0509, 0513 et 0515 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) (annexe II du *Règlement technique*).

2) Si, lorsque C_L = 8, on sait que la base du Sc est inférieure à la base du Cu, on utilise le symbole

N_h Étendue de tous les nuages C_L présents ou, en l’absence de nuages C_L, étendue de tous les nuages C_M présents

Le chiffre du code de N_h est inscrit à droite de la place attribuée à C_L.

h ou hh Hauteur, au-dessus du sol, de la base du nuage le plus bas observé

Le chiffre du code de h est inscrit au-dessous de la place attribuée à C_L. Si c’est hh qui est indiqué, les deux chiffres du code de hh peuvent être inscrits au lieu de h.

8N_sCh_sh_s Genre de nuages (C)

Code

Monochromatique

0 Cirrus Ci



1 Cirrocumulus Cc



2 Cirrostratus Cs



| <i>Code</i> | <i>Monochromatique</i> |
|--------------------|------------------------|
| 3 Altocumulus Ac | |
| 4 Altostratus As | |
| 5 Nimbostratus Ns | |
| 6 Stratocumulus Sc | |
| 7 Stratus St | |
| 8 Cumulus Cu | |
| 9 Cumulonimbus Cb | |

Les symboles correspondant aux chiffres du code 6 à 9 sont dessinés à la place attribuée à C_L , ceux qui correspondent aux chiffres du code 3 à 5 à la place attribuée à C_M , et ceux qui correspondent aux chiffres du code 0 à 2 à la place attribuée à C_H . Les symboles devraient être disposés selon la hauteur de la base des nuages, dans l'ordre ascendant, le nuage le plus bas étant placé en bas.

Les chiffres du code de N_s et $h_s h_s$ se rapportant à la couche de nuages la plus basse devraient normalement être inscrits aux places réservées à N_h et à h . Si la destination de la carte l'exige, les chiffres du code de N_s et $h_s h_s$ pour chaque couche de nuages peuvent être inscrits à côté du symbole correspondant, de la même manière que N_h et h le sont pour C_L .

$T_d T_d T_d$


Température du point de rosée, en dixièmes de degré Celsius, son signe étant indiqué par s_n

La valeur réelle de cette température peut être pointée en degrés et dixièmes de degré Celsius, la décimale étant séparée de la partie entière par un point, ou bien elle peut être pointée en degrés Celsius entiers, après avoir été arrondie au degré le plus proche. Les valeurs négatives sont précédées du signe –.

a

Caractéristique de la tendance barométrique pendant les trois heures précédant l'heure de l'observation

| <i>Code</i> | <i>Monochromatique</i> |
|---|------------------------|
| 0 En hausse, puis en baisse; la pression atmosphérique est la même ou plus haute que trois heures auparavant | |
| 1 En hausse, puis stationnaire; ou en hausse, puis en hausse plus lente; la pression atmosphérique est plus haute que trois heures auparavant | |
| 2 En hausse (régulière ou irrégulière); la pression atmosphérique est plus haute que trois heures auparavant | |
| 3 En baisse ou stationnaire, puis en hausse; ou en hausse, puis en hausse plus rapide; la pression atmosphérique est plus haute que trois heures auparavant | |
| 4 Stationnaire; la pression atmosphérique est la même que trois heures auparavant | |
| 5 En baisse, puis en hausse; la pression atmosphérique est la même ou plus basse que trois heures auparavant | |
| 6 En baisse, puis stationnaire; ou en baisse, puis en baisse plus lente; la pression atmosphérique est plus basse que trois heures auparavant | |
| 7 En baisse (régulière ou irrégulière); la pression atmosphérique est plus basse que trois heures auparavant | |
| 8 Stationnaire ou en hausse, puis en baisse; ou en baisse, puis en baisse plus rapide; la pression atmosphérique est plus basse que trois heures auparavant | |

| | |
|--|--|
| ppp | Valeur de la tendance barométrique au niveau de la station pendant les trois heures précédant l'heure d'observation, exprimée en dixièmes d'hectopascal |
| | On pointe la variation de la pression à l'aide de deux chiffres, en n'inscrivant que les deux derniers chiffres de ppp, à moins que le premier chiffre de ppp ne soit différent de zéro, auquel cas la variation de la pression est pointée telle qu'elle a été transmise, à l'aide de trois chiffres. Les chiffres de pointage peuvent être précédés du signe + lorsque $a = 0, 1, 2$ ou 3 , ou du signe - lorsque $a = 5, 6, 7$ ou 8 . Dans ce cas, le symbole de $a = 2, 4$ (s'il est utilisé) ou 7 peut être omis. |
| $D_s v_s$ | Direction (vraie) du déplacement résultant du navire (D_s) et vitesse moyenne résultante du navire (v_s) pour les trois heures précédant l'heure d'observation |
| | La direction D_s est indiquée par une flèche orientée dans la direction vers laquelle se déplace le navire, et le chiffre du code correspondant à la vitesse v_s est inscrit à la droite de la flèche. |
| $T_w T_w T_w$ | Température de l'eau à la surface de la mer, en dixièmes de degré Celsius, son signe étant indiqué par s_n |
| | La valeur réelle de cette température peut être pointée en degrés et dixièmes de degré Celsius, la décimale étant séparée de la partie entière par un point, ou bien elle peut être pointée en degrés Celsius entiers, après avoir été arrondie au degré le plus proche. Les valeurs négatives sont précédées du signe -. |
| $d_{w1} d_{w1} d_{w2} d_{w2}$ | Direction vraie, en dizaines de degrés, d'où viennent les vagues de la houle |
| | La direction des vagues est indiquée par une flèche à hampe ondulée; les pointes des flèches sont orientées dans la direction vers laquelle se déplacent les vagues. |
| | Si $d_{w1} d_{w1}$ a été chiffré par 00, une ligne ondulée sans pointe de flèche est tracée dans la direction nord-sud. |
| | Si $d_{w1} d_{w1}$ a été chiffré par 99, on trace deux flèches à hampe ondulée qui se croisent, l'une étant dirigée du sud-ouest au nord-est et l'autre du sud-est au nord-ouest:  |
| | Si la valeur de $d_{w1} d_{w1}$ manque, elle est inscrite comme lorsque $d_{w1} d_{w1}$ a été chiffré par 99, mais les pointes des flèches sont omises. |
| | Lorsqu'il existe un second système de houle indiqué par $d_{w2} d_{w2}$, celui-ci est symbolisé sous le premier. |
| $P_{w1} P_{w1} P_{w2} P_{w2}$ | Période des vagues de la houle, en secondes |
| | Les chiffres du code de $P_{w1} P_{w1}$ et $P_{w2} P_{w2}$ sont inscrits immédiatement à la droite du symbole de $d_{w1} d_{w1}$ et $d_{w2} d_{w2}$. |
| | Lorsqu'il n'y a pas de vagues de la houle, $P_{w1} P_{w1}$ et $P_{w2} P_{w2}$ ne sont pas pointés. |
| $H_{wa} H_{wa} H_w H_w$ $H_{w1} H_{w1} H_{w2} H_{w2}$ | Hauteur des vagues obtenue à l'aide de méthodes instrumentales ($H_{wa} H_{wa}$), vagues de la mer du vent ($H_w H_w$) ou de la houle ($H_{w1} H_{w1}$ et $H_{w2} H_{w2}$) en unités de 0,5 mètre |
| | Ces chiffres du code sont inscrits immédiatement à droite de $P_{wa} P_{wa}$, $P_w P_w$, $P_{w1} P_{w1}$ ou $P_{w2} P_{w2}$ respectivement. |
| | Lorsqu'il n'y a pas de vagues de la houle, H_{w1} et H_{w2} ne sont pas pointés. |
| | NOTE: Si l'on pointe des données sur les vagues obtenues à l'aide de méthodes instrumentales, qui sont indiquées par le groupe $1P_{wa} P_{wa} H_{wa} H_{wa}$, il y aurait lieu de les souligner. |
| $P_{wa} P_{wa} P_w P_w$ | Période des vagues ($P_{wa} P_{wa}$) obtenue à l'aide de méthodes instrumentales ou période de la mer du vent ($P_w P_w$), en secondes |
| | C'est soit le chiffre du code $P_{wa} P_{wa}$, soit le chiffre du code $P_w P_w$, qui est inscrit sous le symbole des nuages du genre C_L . |
| | NOTE: Si l'on pointe des données sur les vagues obtenues à l'aide de méthodes instrumentales, qui sont indiquées par le groupe $1P_{wa} P_{wa} H_{wa} H_{wa}$, il y aurait lieu de les souligner. |
| RRR | Quantité de précipitations tombées au cours de la période qui précède l'heure d'observation et qui est indiquée par t_R |

Si, conformément à une décision nationale, cet élément est pointé, les cas suivants peuvent se produire:

- a) La quantité de précipitations est transmise ($i_R = 1$ ou 2): les chiffres du code de RRR sont inscrits à l'endroit approprié du schéma de pointage (voir le paragraphe 1 du présent appendice);
- b) La quantité de précipitations est nulle ($i_R = 3$): RRR n'est pas indiqué sur la carte;
- c) Aucune observation n'a été effectuée ($i_R = 4$): RRR est pointé ///.











t_R Durée de la période à laquelle se rapporte la quantité de précipitations, exprimée en unités de six heures et prenant fin à l'heure à laquelle a été établi le message d'observation
C'est le chiffre du code de t_R qui est inscrit, sauf dans les cas où les précipitations ne sont pas transmises ($i_R = 3$ ou 4).

$T_x T_x T_x$ ou $T_n T_n T_n$ Température maximale ($T_x T_x T_x$) ou minimale ($T_n T_n T_n$), en degrés et dixièmes de degré Celsius, son signe étant indiqué par s_n
C'est la température maximale ou minimale réelle en degrés et dixièmes de degré Celsius qui est inscrite, la décimale étant séparée de la partie entière par un point et les valeurs négatives précédées du signe -.



$T_g T_g$ Température minimale du sol gazonné, au cours de la nuit précédente, en degrés Celsius entiers, son signe étant indiqué par s_n
C'est la valeur réelle en degrés Celsius qui est inscrite, les valeurs négatives étant précédées du signe -.

E ou E' État du sol sans (E) ou avec (E') couverture de neige ou de glace mesurable
La valeur de l'un de ces éléments est indiquée à l'aide du symbole approprié extrait des tableaux suivants:









Chiffre du code de E *Monochromatique*

| | | |
|---|--|---|
| 0 | Surface du sol sèche (sans fissure et sans poussière ni sable meuble en quantité appréciable) |  |
| 1 | Surface du sol humide |  |
| 2 | Surface du sol mouillée (eau stagnante en mares, petites ou grandes, à la surface) |  |
| 3 | Inondé |  |
| 4 | Surface du sol gelée |  |
| 5 | Verglas au sol |  |
| 6 | Poussière ou sable meuble sec ne couvrant pas complètement le sol |  |
| 7 | Couche fine de poussière ou de sable meuble couvrant complètement le sol |  |
| 8 | Couche épaisse ou d'épaisseur moyenne de poussière ou de sable meuble couvrant complètement le sol |  |
| 9 | Très sec avec fissures |  |

Chiffre du code de E'

| | | |
|---|--|---|
| 0 | Sol en grande partie couvert de glace |  |
| 1 | Neige compacte ou mouillée (avec ou sans glace) couvrant moins de la moitié du sol |  |

Chiffre du code de E' (suite)

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Neige compacte ou mouillée (avec ou sans glace) couvrant au moins la moitié du sol, mais ne le couvrant pas complètement |  |
| 3 | Couche uniforme de neige compacte ou mouillée couvrant complètement le sol |  |
| 4 | Couche non uniforme de neige compacte ou mouillée couvrant complètement le sol |  |
| 5 | Neige sèche poudreuse couvrant moins de la moitié du sol |  |
| 6 | Neige sèche poudreuse couvrant au moins la moitié du sol (mais ne le couvrant pas complètement) |  |
| 7 | Couche uniforme de neige sèche poudreuse couvrant complètement le sol |  |
| 8 | Couche non uniforme de neige sèche poudreuse couvrant complètement le sol |  |
| 9 | Neige couvrant complètement le sol; congères élevées |  |

sss Épaisseur totale de la couche de neige

Ce sont les valeurs réelles ou les chiffres du code qui sont inscrits, conformément à des décisions nationales ou régionales.

GG Heure réelle d'observation, arrondie à l'heure entière UTC la plus proche

GG se pointe uniquement si l'heure réelle d'observation est différente de l'heure à laquelle se rapporte la carte.

2.2 Les symboles à utiliser pour le pointage des divers éléments d'observation en altitude représentés sur les cartes de surfaces isobares sont déterminés compte tenu des règles suivantes:

- a) Le vent au niveau de la carte devrait être indiqué par une flèche pleine touchant le cercle de la station, les barbules et les flammes pleines pointant vers la gauche de la flèche du vent dans l'hémisphère Nord et vers la droite de la flèche du vent dans l'hémisphère Sud. Une barbule entière représente 5 m s^{-1} ou 10 nœuds, une demi-barbule $2,5 \text{ m s}^{-1}$ ou 5 nœuds, tandis qu'une flamme pleine correspond à 25 m s^{-1} ou 50 nœuds.

Les vitesses vectorielles du vent devraient être indiquées par une hampe de flèche touchant le cercle de la station, les barbules et les flammes pleines pointant du côté où la pression est plus élevée. Si une différence vectorielle du vent est indiquée, la hampe de flèche devrait être constituée par une ligne pleine. Si deux différences vectorielles du vent sont indiquées, l'une d'elles devrait être représentée par une hampe de flèche en tireté.

Il est recommandé d'utiliser des couleurs différentes pour le vent observé et pour la différence vectorielle du vent. Dans les analyses du champ de vent, les chiffres de code peuvent remplacer les barbules et les flammes.

- b) Les nuages devraient être indiqués à l'aide des mêmes symboles que ceux qui sont utilisés sur les cartes en surface.

3. ANALYSES ET PRÉVISIONS SUR LES CARTES MÉTÉOROLOGIQUES

3.1 Généralités

- a) Le symbole de base figurant dans le tableau ci-après est placé sur la carte le long de la ligne qui représente le phénomène signalé; il est répété, au besoin, pour indiquer l'étendue du phénomène;
- b) Les flèches tracées à côté des symboles 1 à 10 du tableau ne font pas partie du symbole; elles sont représentées pour indiquer l'orientation du symbole par rapport à la direction de déplacement du phénomène.

3.2 **Symboles**

Phénomène

Symbole

| | <i>Emploi d'une seule couleur</i> | <i>Emploi de plusieurs couleurs</i> | |
|--|---------------------------------------|---|--------------------------|
| 1. Front froid à la surface | | | } bleu |
| 2. Front froid au-dessus de la surface | | | |
| 3. Frontogenèse d'un front froid | | | |
| 4. Frontolyse d'un front froid | | | |
| 5. Front chaud à la surface | | | } rouge |
| 6. Front chaud au-dessus de la surface | | | |
| 7. Frontogenèse d'un front chaud | | | |
| 8. Frontolyse d'un front chaud | | | |
| 9. Front occlus à la surface | | | } violet |
| 10. Front occlus au-dessus de la surface | | | |
| 11. Front quasi stationnaire à la surface | | | } bleu et rouge alternés |
| 12. Front quasi stationnaire au-dessus de la surface | | | |
| 13. Frontogenèse d'un front quasi stationnaire | | | |
| 14. Frontolyse d'un front quasi stationnaire | | | |
| 15. Ligne d'instabilité | | | } noir |
| 16. Ligne de cisaillement | | | |
| 17. Ligne de convergence | | | } orange |
| 18. Zone de convergence intertropicale | | | |
| 19. Discontinuité intertropicale | | | Alterné rouge et vert |
| 20. Axe de thalweg | | | } noir |
| 21. Axe de dorsale | | | |

NOTE: L'intervalle entre les deux lignes donne une représentation qualitative de la largeur de la zone; les lignes hachurées peuvent être ajoutées pour indiquer les zones d'activité.

3.3 **Représentation de phénomènes météorologiques particuliers**

Certains phénomènes météorologiques peuvent être représentés sur les cartes de la manière indiquée dans les paragraphes suivants:

Phénomène

*Emploi
d'une seule couleur*

*Emploi
de plusieurs couleurs*

a) Zones de précipitations



Aire ombrée homogène ou hachures croisées

Aire ombrée homogène ou hachures croisées de couleur verte







b) Zones de précipitations intermittentes



Hachures simples

Hachures simples vertes

Le symbole approprié du temps peut être réparti sur la zone.

| <i>Phénomène</i> | <i>Emploi d'une seule couleur</i> | <i>Emploi de plusieurs couleurs</i> |
|--|--|--|
| c) Zones d'averses | Symboles de l'averse, de grand format, répartis sur la zone et accompagnés du symbole de la pluie, de la neige ou de la grêle, selon le cas, par exemple:  | Comme lorsqu'il est fait usage d'une seule couleur, mais les symboles sont dessinés en vert  |
| d) Zones d'activité orageuse | Symboles de l'orage, de grand format, répartis sur la zone et accompagnés du symbole de la pluie, de la neige ou de la grêle, selon le cas, par exemple:  | Comme lorsqu'il est fait usage d'une seule couleur, mais les symboles sont dessinés en rouge   |
| e) Zones de brouillard | Symboles du brouillard, de grand format, répartis sur la zone | Aire jaune homogène  |
| f) Zones de tempêtes de poussière, de tempêtes de sable ou de brume de poussière | Symboles du phénomène approprié, de grand format, répartis sur la zone | Aire brune homogène avec le symbole approprié du temps réparti sur la zone |

NOTE: Dans tous les cas, l'étendue de la zone affectée par le phénomène signalé peut être délimité par une ligne mince de la même couleur. L'aire ombrée, les hachures ou les symboles superposés ne devraient pas masquer les données pointées.

4. **REPRÉSENTATION DU RÉSULTAT DE L'ANALYSE ET DE LA PRÉVISION SUR CERTAINS TYPE DE CARTES**

4.1 **Cartes en surface**



4.1.1 **Fronts**

Les fronts sont représentés à l'aide des symboles donnés au paragraphe 3.2.

4.1.2 **Isobares**

Il est recommandé de tracer les isobares à des intervalles de 4 ou 5 hPa. Des multiples ou sous-multiples de ces intervalles de base peuvent être utilisés, selon l'échelle et la destination de la carte, mais, quels que soient les intervalles choisis, l'isobare de 1 000 hPa devrait toujours figurer dans la série.

4.1.3 **Centres de pression**

- La position d'un centre de pression peut être indiquée par une croix. Pour signaler le caractère du centre de pression, une lettre majuscule est placée au-dessus du symbole du centre de pression; cette lettre varie selon la langue utilisée.
- Dans le cas de circulations cycloniques tropicales, le centre est marqué par un symbole spécial, à savoir:
 -  pour une circulation cyclonique tropicale avec des vents maximaux observés ou estimés de 17 à 63 nœuds (29 à 117 km/h);
 -  pour une circulation cyclonique tropicale avec des vents maximaux observés ou estimés de 64 nœuds (118 km/h) ou plus;

- c) La lettre ou le symbole se rapportant à une circulation cyclonique tropicale devrait être placé parallèlement au méridien adjacent.
- d) Une lettre peut être assignée aux centres de pression afin qu'ils puissent être repérés plus facilement d'une carte à l'autre. Cette lettre devrait suivre la lettre ou le symbole définissant le centre de pression. Une circulation cyclonique tropicale peut être désignée par un nom; celui-ci est alors inscrit en majuscules près du centre.
- e) La valeur de la pression au centre devrait être inscrite en hectopascals entiers immédiatement au-dessous du symbole du centre de pression, parallèlement à la ligne adjacente de latitude.

4.1.4 **Trajectoires des centres de pression**

Les positions antérieures d'un centre de pression peuvent être indiquées à l'aide de symboles de la même manière que la position présente. Au-dessus de chaque symbole peut être inscrite l'heure correspondante en heures (deux chiffres), et au-dessous du symbole, la pression du centre à cette heure-là en hectopascals. Les symboles devraient être reliés par une ligne épaisse discontinue. La position prévue d'un centre de pression peut également être indiquée à l'aide d'un symbole de la même manière que la position présente, l'heure et la pression estimée étant inscrites au-dessus et au-dessous du symbole respectivement. La position présente et la position prévue devraient être reliées par une flèche à hampe continue, tracée le long de la trajectoire prévue du centre.

4.1.5 **Isallobares**

Les isallobares indiquant une variation de la pression au cours de 3 heures devraient normalement être tracées à des intervalles d'un hectopascal. Elles peuvent être tracées à des intervalles plus grands si l'échelle de la carte est petite ou si la période dépasse 3 heures. La ligne représentant "aucune variation" portera le chiffre zéro, et sur les autres lignes les chiffres seront précédés du signe + si la pression est en hausse et du signe - si elle est en baisse.

4.2 **Cartes de surfaces isobares**

4.2.1 **Fronts**

Si les fronts sont représentés sur les cartes, il convient d'utiliser les symboles donnés au paragraphe 3.2.

4.2.2 **Isohypses de topographie absolue ou lignes de niveau**

Il est recommandé que les lignes de niveau soient tracées soit à des intervalles de 40 gpm (80, 20 et 10, s'il y a lieu), soit à des intervalles de 60 gpm (120, 30 et 15, s'il y a lieu). Les lignes devraient être numérotées en décimètres géopotentiels; par exemple, la valeur 5280 gpm devrait être indiquée par 528.

4.2.3 **Altitudes**

Les positions présente, passée ou prévue des centres de haute et de basse pression à l'intérieur des lignes de niveau peuvent être indiquées de la même manière que les centres de pression sur les cartes en surface (voir les paragraphes 4.1.3 et 4.1.4). Une lettre majuscule peut être placée au-dessus du symbole du centre de pression; cette lettre varie selon la langue utilisée. La valeur de l'altitude au centre devrait être inscrite immédiatement au-dessous du symbole représentant le centre, arrondie à la dizaine de mètres la plus proche, par exemple: 5280. La valeur de l'altitude devrait être inscrite parallèlement à la ligne adjacente de latitude.

4.2.4 **Isotaques**

Les isotaques devraient normalement être tracées à des intervalles de 20 nœuds (40, 10 et 5, s'il y a lieu). Les centres de vitesse minimale et de vitesse maximale peuvent être désignés conformément aux pratiques nationales. Toutefois, sur la carte du vent maximal, les centres de vitesse maximale devraient être désignés par un "J" suivi de la vitesse maximale estimée, par exemple: J 120

4.2.5 **Courants-jets**

Un courant-jet devrait être représenté par une ligne épaisse continue, le long de laquelle seront placées des pointes de flèche orientées dans la direction du courant.

4.2.6 **Isohypses de topographie relative ou lignes d'épaisseur**

Si les lignes d'épaisseur sont représentées sur les cartes, il est recommandé de les tracer aux intervalles suivants: soit 40 gpm (80, 20 et 10, s'il y a lieu), soit 60 gpm (120, 30 et 15, s'il y a lieu).

4.2.7 ***Isothermes***

Les isothermes ne sont normalement pas représentées sur les cartes où figurent les lignes d'épaisseur. Les isothermes devraient être tracées soit à des intervalles de 5 °C (10 °C et 2,5 °C, s'il y a lieu), soit à des intervalles de 2 °C (1 °C, s'il y a lieu).

4.2.8 ***Lignes d'humidité***

Si les lignes d'égal point de rosée sont représentées sur les cartes, elles peuvent être tracées aux mêmes intervalles que les isothermes.

APPENDICE II-5

**HEURES AUXQUELLES SONT DISPONIBLES LES PRODUITS BÉNÉFICIAINT
D'UNE HAUTE PRIORITÉ POUR L'EXPLOITATION**

| | *Courte échéance 00-72 heures | Moyenne échéance 72-120 heures | Moyenne échéance 120-140 heures |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Produits des modèles globaux (forme numérique) | H+5 (9) | H+6 (10) | H+11 (13) |
| Produits des modèles globaux (forme graphique) | H+6 (10) | H+7 (11) | H+12 (14) |
| Produits des modèles globaux (forme numérique) | H+4 (5) | | |
| Produits des modèles globaux (forme graphique) | H+5 (6) | | |

* 00 correspond aux analyses

NOTES :

- 1) Ce tableau indique les délais, par exemple H+5 (9) heures, dans lesquels les diverses catégories de produits devraient normalement parvenir aux différents centres. H est l'heure des observations de base; le premier chiffre représente le temps nécessaire pour le rassemblement des données et pour le traitement et la transmission des produits dans les régions où les systèmes de télécommunications, ainsi que les centres de traitement et les centres récepteurs, sont censés utiliser pleinement l'équipement technique moderne; le chiffre entre parenthèses est applicable lorsque le système fonctionne dans des conditions extrêmement difficiles.
- 2) Par cartes bénéficiant d'une haute priorité pour l'exploitation, il faut entendre normalement les analyses et prévisions en surface et à 500 hPa. Une haute priorité peut aussi être attribuée à d'autres produits, en fonction des besoins et des accords régionaux.
- 3) En ce qui concerne les prévisions, une haute priorité est attribuée aux prévisions régionales dont l'échéance atteint 1 ou 3 jours, ainsi qu'aux prévisions mondiales dont l'échéance atteint ou même dépasse 5 jours, si ces prévisions ont un degré de fiabilité acceptable.

APPENDICE II-6

LISTE GÉNÉRALE DES PRODUITS QUE LES CENTRES DU SMTDP DOIVENT ÉLABORER EN VUE DE LEUR ÉCHANGE À L'ÉCHELLE MONDIALE

Compte tenu des contraintes techniques et des exigences des programmes, il faudrait que les produits de modèles qui sont diffusés aient une résolution aussi fine que possible.

1. ANALYSES

Surface (avec phénomènes synoptiques)

925 hPa

850 hPa

700 hPa

500 hPa

400 hPa

300 hPa

250 hPa

200 hPa

150 hPa

100 hPa

70 hPa

50 hPa

30 hPa

20 hPa

10 hPa

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas

Tropopause et vent maximum ou tropopause et cisaillement vertical du vent

Topographie relative, en particulier l'épaisseur 500/1 000 hPa

Courants-jets

Mosaïques numériques des nuages

Données radiométriques sous forme de cartes

Stabilité

Eau précipitable

Épaisseur de neige

Variation à 500 hPa, en 24 heures

Variations en 24 heures de l'épaisseur de la couche 500/1 000 hPa

Altitude de l'isotherme 0 °C

Variations de la pression en 3 heures

Variations de la pression en 12 et/ou 24 heures

Zones de précipitations - 6 heures

Zones de précipitations - 24 heures

Atmosphériques

Échos radar

Néphanalyses

Température de la mer en surface

Température à la surface du sol

Couverture de neige et de glace

Alertes de tempête

Glaces de mer

État de la mer

Marée de tempête

Thermoclines

Accumulation de glace sur les superstructures

Sommet de la couche d'Ekman

Trajectoires de l'air en surface

Trajectoires de l'air à 850 hPa

Trajectoires de l'air à 700 hPa

Trajectoires de l'air à 500 hPa

Indice de risque sanitaire à l'intention des voyageurs

Bulletins concernant l'ozone stratosphérique
 Évaluations des expériences de recalage au sol pour les mesures du rayonnement
 Analyses climatologiques (suivi du système climatique et normales climatologiques par exemple)

2. VALEURS MOYENNES ANALYSÉES ET ANOMALIES SUR 5, 15 ET 30 JOURS

Surface
 850 hPa } Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas
 500 hPa }
 Anomalie de la température de la mer en surface

3. DONNÉES POINTÉES

Données pointées en surface (toutes les 3 heures)
 Données pointées en altitude (850, 700, ..., 100 hPa)
 Vents (sous forme de tableaux)
 Diagrammes aérologiques

4. PRÉVISIONS

Surface (avec phénomènes synoptiques)
 925 hPa
 850 hPa
 700 hPa
 500 hPa
 400 hPa
 300 hPa
 250 hPa
 200 hPa
 150 hPa
 100 hPa
 70, 50, 30, 20 10 hPa

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle,
 température, vent et humidité, selon le cas

Emplacement du courant-jet et altitude de la tropopause/couche du vent maximal
 Temps significatif
 Topographie relative, épaisseur 500/1 000 hPa

NOTE: La liste ci-dessus comprend des produits qui peuvent être demandés dans le cadre du Système mondial de prévisions de zone de l'OACI, conformément aux besoins spécifiés par l'OACI.

Altitude de l'isotherme 0 °C

Tourbillon

Mouvement vertical

Distribution de la nébulosité au-dessus d'une zone donnée

Précipitations: emplacement, occurrence, hauteur et nature

États successifs, à divers emplacements (diagrammes chronologiques), de la température, de la pression, du vent et de l'humidité en surface et en altitude

Advection de tourbillon, de température et d'épaisseur, indices de stabilité, distribution de l'humidité et autres paramètres déduits

Position et intensité des perturbations tropicales

Niveau et débit des cours d'eau et phénomènes fluvio-glaciels

Positions et trajectoire des dépressions tropicales et des ondes d'est

Évolution probable, sur quatre à dix jours, de la température, du vent, de l'humidité et des précipitations

Prévisions de la probabilité de précipitations et des températures extrêmes pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales ou prévisions de la nébulosité, des gammes de température et de la probabilité de précipitations pour les zones tropicales

État de la mer

Ondes de tempête

Température de la mer en surface

Thermoclines

Glaces de mer

Accumulation de glace sur les superstructures

Trajectoires tridimensionnelles avec localisation des particules aux heures synoptiques pour les interventions en cas d'éco-urgence

Concentration de polluants jusqu'à 500 m au-dessus du sol, intégrée sur trois périodes, jusqu'à 72 heures, pour les interventions en cas d'éco-urgence
 Dépôt total jusqu'à 72 heures

4.1 Produits issus de systèmes de prévision d'ensemble

4.1.1 Produits de prévision à courte et moyenne échéance

- a) PRODUITS MONDIAUX À DIFFUSER RÉGULIÈREMENT
(Période pour tous les champs: prévision de $D + 0$ à $D + 10$ (intervalles de 12 heures) pour une résolution maximale)
 Probabilités:
 i) de précipitations ayant une intensité supérieure à des seuils de 1, 5, 10, 25 et 50 mm/24 h
 ii) de vents soutenus et de rafales à 10 m ayant une vitesse supérieure à des seuils de 10, 15 et 25 m s⁻¹
 iii) d'anomalies de T850 avec des seuils de -4, -8, +4 et +8 K par rapport à une réanalyse de la climatologie définie par le centre de production
 Moyenne d'ensemble + dispersion (écart type) de Z500, de la pression minimale au niveau de la mer, de Z1000 et du vecteur vent à 850 et 250 hPa
 Trajectoires de tempêtes tropicales (latitude et longitude déterminées par chaque membre d'un système de prévision d'ensemble)
- b) CHAMPS ISSUS D'UN MODÈLE
 Totalité ou partie des variables déterminées par chaque membre d'un système de prévision d'ensemble et niveaux de demande d'applications précises aux Membres de l'OMM
- c) AUTRES PRODUITS GRAPHIQUES
 Série chronologique de données propres à un emplacement sur la température, les précipitations et la vitesse du vent décrivant la solution la plus probable et fournissant une estimation de l'incertitude («EPSgrams»). La définition, la méthode de calcul et les emplacements devraient être déterminés.

4.1.2 Produits de prévision à échéance prolongée

ANOMALIES ET DISPERSION DES MOYENNES D'ENSEMBLE

Moyennes hebdomadaires et moyenne mensuelle (toutes les anomalies étant calculées par rapport à la normale des modèles climatiques)
 Température de la mer tropicale en surface
 Indices ENSO normalisés
 Z500 et Z1000, précipitations, T850 et température en surface

Probabilités:

Terciles: supérieurs, inférieurs, normaux (par rapport à la normale des modèles climatiques)

Précipitations

Z500

Z1000

T850 et température en surface

Champs issus d'un modèle:

- a) Totalité ou partie des variables déterminées par chaque membre d'un système de prévision d'ensemble et niveaux de demande d'applications précises aux Membres de l'OMM
- b) Champs soumis à un post-traitement déterminés par une succession de résultats quotidiens (par exemple indices d'apparition de la mousson, sécheresses, activité des tempêtes tropicales, déplacement de la trajectoire de tempêtes extratropicales)
- c) Prévisions à échéance prolongée (niveaux et paramètres, selon le cas – valeurs moyennes sur 5, 10, 15 ou 30 jours, selon qu'il convient)

4.2 Produits de prévision à longue échéance

Liste minimale des produits de prévision à longue échéance que devraient offrir les centres mondiaux de production:

PRODUITS DE PRÉVISION

NOTE: Il est entendu que certains centres peuvent diffuser davantage de données que celles indiquées dans la liste minimale en ajoutant, par exemple, des données quotidiennes ou des données de simulation rétrospective.

Propriétés de base:

Résolution temporelle: moyennes, accumulations ou fréquences pour un mois ou plus (saisons).

Résolution spatiale: $2,5^\circ \times 2,5^\circ$.

NOTE: Résolution correspondant à celle des dernières données de vérification.

Couverture spatiale: mondiale.

(Des zones distinctes présentant un intérêt pour les utilisateurs, allant jusqu'aux sous-régions d'un continent ou d'un bassin océanique, peuvent être définies à la demande des Membres.)

Délai d'échéance: tout délai entre 0 et 4 mois.

(Définition du délai d'échéance: par exemple, une prévision trimestrielle lancée le 31 décembre a un délai d'échéance nul dans le cas d'une prévision pour janvier à mars, un délai d'échéance d'un mois dans le cas d'une prévision pour février à avril, etc.)

Fréquence de diffusion: mensuelle ou au moins trimestrielle.

Types de résultats: images rendues (par exemple diagrammes et cartes de prévision) ou données numériques. Employer le code GRIB-2 pour les produits présentés sur le site FTP, sur le SMT ou sur Internet.

Des indications quant à la qualité doivent être fournies, y compris pour les simulations rétrospectives, conformément aux recommandations de la CSB relatives au système de vérification normalisée (supplément II.8). Les niveaux 1 et 2 sont obligatoires pour les centres mondiaux de production de prévisions à longue échéance. De même, la vérification des anomalies de la température de la mer en surface dans la région Niño3.4 est obligatoire pour les centres mondiaux de production. D'autres indices pourront être fournis. Par ailleurs, il est conseillé aux centres mondiaux de production de procéder à une vérification de niveau 3. Les résultats des vérifications pour la période de simulation rétrospective sont obligatoires pour l'échange des indices de qualité applicables aux prévisions à longue échéance.

Contenu des résultats des prévisions de base:

(Certains produits doivent être strictement conformes aux exigences des SMHN en ce qui concerne les informations nécessaires pour les applications des utilisateurs finals (directes ou élaborées), alors que d'autres doivent permettre aux centres mondiaux concernés de comparer les produits et de mettre au point des ensembles multimodèle. On considère que ces produits peuvent être obtenus par les systèmes actuels.)

a) Résultats corrigés à partir de la climatologie des systèmes de prévision d'ensemble indiquant la moyenne et la dispersion de la distribution des éléments suivants:

- Température de l'air à 2 mètres au-dessus de la surface;
- Température de la mer en surface;
- Précipitations totales;
- Z500, pression minimale au niveau de la mer, T850.

NOTE: Ces champs doivent représenter des écarts par rapport à la normale des modèles climatiques.

b) Données sur les probabilités par catégorie de prévision, corrigée à partir de la climatologie, pour:

- La température de l'air à 2 mètres au-dessus de la surface;
- La température de la mer en surface (modèles couplés de l'atmosphère uniquement);
- Les précipitations totales.

NOTES:

- 1) Les données sous b) correspondent aux exigences minimales alors que les données sous a) doivent être fournies au moins sur demande.
- 2) Des catégories doivent être indiquées pour les terciles, selon les possibilités actuelles. On prévoit toutefois, à mesure que les capacités vont augmenter, de produire des données pour un plus grand nombre de catégories (par exemple pour les déciles) afin de mieux répondre aux besoins prévus des utilisateurs finals. De tels objectifs sont également définis pour les prévisions établies par des modèles statistiques et empiriques.
- 3) Il faudrait également rendre accessibles des données sur la façon dont les limites des catégories sont définies.
- 4) Lorsqu'on parle de données «corrigées à partir de la climatologie», c'est pour indiquer qu'on corrige les erreurs systématiques à partir de la climatologie du modèle en utilisant des simulations rétrospectives portant sur au moins 15 ans.

GUIDE D'INTERPRÉTATION DES PRODUITS ISSUS DE MODÈLES DE TRANSPORT ATMOSPHÉRIQUE À L'USAGE DES UTILISATEURS

Règles applicables à la fourniture par les CMRS de services internationaux pour les interventions en cas de situation d'urgence nucléaire

Pour obtenir les produits de modèles de transport atmosphérique auprès des centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de l'OMM, l'autorité déléguée utilise le formulaire spécialement prévu à cet effet. Elle envoie ensuite immédiatement aux CMRS le formulaire dûment rempli, conformément aux dispositions régionales et mondiales applicables en la matière, et vérifie par téléphone s'ils l'ont bien reçu. Ensuite, les CMRS lancent une intervention commune dans leur zone de responsabilité.

Pour obtenir les produits de modèles de transport atmosphérique auprès des CMRS de l'OMM, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) utilise le formulaire prévu à cet effet. Elle envoie ensuite immédiatement aux CMRS le formulaire dûment rempli, par fax et courriel (de préférence), conformément aux dispositions régionales et mondiales applicables en la matière, et vérifie par téléphone s'ils l'ont bien reçu. Les grands CMRS doivent confirmer la réception du formulaire par fax ou par courriel (de préférence) à l'AIEA. Ensuite, les CMRS lancent une intervention commune dans leur zone de responsabilité. L'AIEA poursuit le processus en transmettant à titre d'information une copie de son formulaire, par fax ou courriel (de préférence), au CRT d'Offenbach. Lorsque les produits des grands CMRS sont disponibles, ceux-ci doivent en informer l'AIEA et lui indiquer où elle peut les consulter (site web spécialisé du CMRS), par fax ou courriel (de préférence).

Les CMRS désignés doivent se conformer, pour la nature et les modalités de fourniture des produits, à une série de règles préalablement convenues:

- a) Fourniture de l'ensemble type ci-après de produits de base dans les deux ou trois heures suivant la réception de la demande, conformément aux règles générales applicables à la présentation des résultats;
 - b) Adoption des périodes de prévision ci-après pour les calculs numériques;
 - c) Adoption d'un mode d'intervention commun;
 - d) Adoption des règles générales applicables à l'affichage des résultats.
1. Valeurs par défaut à utiliser suite à une demande de produits pour les paramètres types décrivant la source¹:
- a) Distribution verticale uniforme jusqu'à 500 mètres au-dessus du sol;
 - b) Débit uniforme du rejet pendant six heures;
 - c) Date et heure du début du rejet, indiquées dans le formulaire sous la rubrique «START OF RELEASE» ou, à défaut, sous la rubrique «Date/time of request»;
 - d) Quantité totale de polluants rejetés: 1 Bq (becquerel) sur six heures;
 - e) Type de radionucléide: ¹³⁷Cs.
2. Produits de base
- Sept cartes représentant:
- a) Les trajectoires tridimensionnelles à partir de 500, 1 500 et 3 000 mètres au-dessus de la surface du sol, avec localisation des particules à intervalles de 6 heures (aux heures synoptiques principales) jusqu'à l'échéance de la prévision établie à l'aide du modèle de dispersion;
 - b) La concentration atmosphérique intégrée dans le temps, jusqu'à 500 m au-dessus du sol, en Bq.s m⁻³, pour chacune des trois périodes de prévision;
 - c) Dépôts (secs et mouillés) en Bq m⁻² depuis le début du rejet jusqu'à l'échéance de chacune des trois périodes de prévision.

Une intervention commune, qui sera lancée dès que possible.

¹ Il est entendu que certaines utilisations des modèles de transport ou de dispersion doivent prendre en compte les paramètres types décrivant la source, puisque le CMRS ne disposera à ce stade que de très peu d'informations, voire aucune (sauf sur le lieu de l'accident). Les CMRS devront cependant proposer et effectuer les prévisions suivantes avec des paramètres plus conformes à la réalité, à mesure que ceux-ci leur seront connus (des produits faisant appel aux paramètres actualisés n'étant fournis que sur demande ou après confirmation par l'AIEA ou par l'autorité déléguée), par exemple pour une évaluation plus précise de la distribution verticale ou pour une simulation des rejets de gaz nobles.

3. Périodes de prévision pour les calculs numériques

Le jeu initial de produits couvrira la période allant de T, début du rejet, jusqu'à l'échéance d'une prévision de 72 heures à compter de t, heure de départ du modèle de prévision numérique opérationnel.

Pour l'intégration de l'exposition radioactive dans le modèle de dispersion, la première période de 24 heures commence à l'heure synoptique la plus proche (0000 ou 1200 UTC) antérieure ou correspondant à T. Les intégrations suivantes de 24 heures se feront jusqu'à l'heure synoptique la plus proche de t + 72, mais pas au-delà.

Si T est antérieur à t, on utilisera lors de l'intervention initiale des simulations rétrospectives pour couvrir la période comprise entre T et t.

4. Intervention et déclarations communes

Une «intervention commune» signifie que celui des CMRS travaillant en collaboration qui reçoit une demande en informe immédiatement l'autre. Dans un premier temps, les deux centres devraient élaborer et envoyer séparément le jeu de produits de base (cartes). Ensuite, ils devraient rapidement coordonner leur action, et ce pendant toute la durée de l'intervention. Après l'intervention initiale, les CMRS rédigeront, communiqueront et actualiseront, le cas échéant, une «déclaration commune» dans laquelle seront exposées les conditions météorologiques actuelles et prévues dans la région considérée, ainsi que les résultats des modèles de transport, leurs disparités et leurs similitudes et la manière dont ils s'appliquent à la situation.

5. Directives générales applicables à la présentation des résultats

Pour faciliter l'interprétation des cartes, les centres devraient appliquer les directives ci-après:

Directives générales applicables à toutes les cartes:

- a) Tracer et identifier les méridiens et les parallèles à des intervalles de 10° et porter sur la carte suffisamment d'indications géographiques (côtes, frontières, etc.) pour que l'on puisse localiser les trajectoires et les isolignes de façon précise;
- b) Signaler l'emplacement de la source par un symbole très visible (●, ▲, ✕, *, ■, etc.);
- c) Indiquer l'emplacement de la source en fractions décimales de degrés (la latitude — préciser N ou S, la longitude — préciser E ou W, le symbole de pointage utilisé), la date/l'heure (UTC) du rejet et la date/l'heure (UTC) d'initialisation du modèle météorologique;
- d) Chaque ensemble de cartes devrait être identifié de façon unique au moins par l'heure (UTC) et la date de parution du produit et par le centre expéditeur;
- e) Il n'y a pas besoin de transmettre à nouveau les produits du modèle de dispersion précédemment transmis;
- f) Préciser dans un cartouche s'il s'agit d'un exercice, de services demandés ou d'une urgence signalée par l'AIEA.

Directives applicables aux cartes de trajectoires:

- a) Signaler chaque trajectoire (500, 1 500, 3 000 m) par un symbole (●, ▲, ■, etc.) aux heures synoptiques (UTC);
- b) Tracer chaque trajectoire en trait plein (plus foncé que le reste de la carte);
- c) Ajouter un diagramme de la hauteur (m ou hPa) en fonction du temps, de préférence au bas de la carte des trajectoires, pour indiquer les mouvements verticaux associés aux trajectoires.

Directives applicables aux cartes des concentrations et des dépôts:

- a) Utiliser quatre isolignes (concentration/dépôt) au maximum correspondant à des puissances de 10; avec des valeurs minimales qui ne sont pas inférieures à 10^{-20} Bq.s m^{-3} pour des concentrations atmosphériques intégrées dans le temps et qui ne sont pas inférieures à 10^{-20} Bq m^{-2} pour les dépôts totaux;
- b) Préciser dans un cartouche que les isolignes correspondent à des puissances de 10 (par exemple: -12 = 10^{-12}). Si l'espace entre les isolignes est ombré, celles-ci doivent demeurer clairement reconnaissables après transmission par fac-similé de la carte, laquelle doit s'accompagner d'une légende;
- c) Tracer chaque isoligne en trait plein (plus foncé que le reste de la carte);
- d) Fournir les informations suivantes: i) la source présumée (hauteur, durée, isotope, quantité rejetée); ii) l'unité de mesure de la concentration intégrée dans le temps (Bq.s m^{-3}) ou du dépôt (Bq m^{-2}). La carte doit porter en outre les mentions suivantes: i) «Concentrations intégrées dans le temps jusqu'à 500 m au-dessus de la surface»; ii) «Les valeurs des isolignes

peuvent changer d'une carte à l'autre», et si la prévision repose sur les critères types décrivant la source, iii) «Existence ou importance de l'incident non connue»;

- e) Indiquer, si possible, l'emplacement de la concentration maximale ou du dépôt maximal par un symbole et indiquer dans un cartouche le symbole utilisé et la valeur numérique maximale;
- f) Préciser la date/l'heure (UTC) du début et de la fin de l'intégration temporelle.

Les CMRS diffuseront leurs produits standard aux points de contact opérationnels des SMHN par courrier électronique et les mettront à disposition sur les pages Web désignées. Les produits standard en format T4 convenant à la fois pour les télécopieurs du groupe 3 et pour le SMT seront maintenus à titre exceptionnel, seulement s'ils sont requis par le point de contact opérationnel du SMHN. Les CMRS peuvent aussi avoir recours à d'autres technologies appropriées.

APPENDICE II-8

CENTRES MONDIAUX DE PRODUCTION DE PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE DÉSIGNÉS ET CRITÈRES DE DÉSIGNATION

1. Les centres ayant le statut de centre mondial de production de prévisions à longue échéance sont les suivants: Beijing, CPTEC (Brésil), Exeter, Melbourne, Montréal, Moscou, Pretoria, Séoul, Tokyo, Toulouse, Washington et CEPMMT.
 2. Afin d'être désigné comme centre mondial de production de prévisions à longue échéance, un centre doit respecter les critères suivants:
 - Avoir des cycles de production et des horaires de diffusion bien établis;
 - Fournir une liste minimale de produits, qui figure à l'appendice II-6, section 4.2, du présent manuel;
 - Procéder à des vérifications, conformément au système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance de l'OMM;
 - Fournir des informations à jour sur les méthodes employées par le centre mondial de production;
 - Rendre les produits accessibles sur le site Web du centre et/ou par le SMT et/ou le réseau Internet.
 3. Des données ou produits autres que ceux énumérés dans la liste minimale pourraient aussi être fournis par les centres mondiaux de production à la demande des CCR ou des CMN. Les CCR et CMN respecteraient les conditions qui pourraient être rattachées à ces données et produits par les centres mondiaux de production. Cette liste de données et produits additionnels est reproduite dans le supplément II.11.
 4. Vu les progrès dont devrait bénéficier la prévision à longue échéance grâce aux ensembles multimodèles, certains centres mondiaux de production pourraient aussi recueillir des données mondiales afférentes à ce type de prévisions pour constituer des ensembles multimodèles et élaborer des prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance. Ces centres pourraient devenir des centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance. La liste de ces centres et les fonctions d'un centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance figurent dans le supplément II.12. La liste des données que les centres mondiaux de production pourraient fournir à un centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance est accessible sur les sites Web afférents à ce type de prévisions.
-

APPENDICE II-9

PRODUITS FOURNIS PAR LES CMRS SPÉCIALISÉS DANS LA MODÉLISATION DU TRANSPORT ATMOSPHÉRIQUE (MODE RETOUR ARRIÈRE POUR L'APPUI AUX VÉRIFICATIONS OTICE)

Pour obtenir une assistance sous forme de modélisation du transport atmosphérique (fonction de retour arrière), le Secrétariat technique provisoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE) envoie un courrier électronique intitulé «=====PTS REQUEST FOR SUPPORT=====» à tous les CMRS, qui réagiront en conséquence.

Les CMRS désignés doivent:

- a) Communiquer la réponse dans les trois heures à l'agent responsable au sein du Secrétariat technique provisoire;
- b) Effectuer des calculs normalisés de retour arrière en fonction des spécifications énoncées ci-après pour toutes les mesures incluses dans le message de notification;
- c) Télécharger les résultats sur un serveur ftp protégé, défini dans le message de notification, dans les 24 heures suivant la réception et dans le format établi ci-dessous.

Les spécifications de la fonction de retour arrière sont énoncées ci-après:

- Simuler le rejet de $1,3 \cdot 10^{15}$ Bq d'un traceur en revenant dans le temps (aucun dépôt, aucune désintégration) à une vitesse constante, à l'emplacement de la station, de la surface à une hauteur de 30 m à partir de l'arrêt des mesures jusqu'à leur commencement;
- Calculer (en revenant dans le temps) les concentrations [en Bq/m³] du traceur sur une grille mondiale de 1 x 1 degré, à une fréquence de sortie de trois heures, avec un temps moyen de sortie de trois heures, à partir de la surface jusqu'à une hauteur de 30 m;
- Simuler rétrospectivement jusqu'au jour et à l'heure d'arrêt demandés (généralement de 6 à 14 jours avant la fin de l'échantillonnage).

Le Secrétariat technique provisoire doit:

- a) Limiter les requêtes aux cas de mesures anormales de radionucléides ou aux essais système;
- b) Communiquer avec les CMRS si l'accusé de réception de la requête n'a pas été reçu dans les trois heures suivant son envoi;
- c) Mener régulièrement des essais système annoncés ou non;
- d) Partager les résultats des essais avec les autres CMRS sur un site Web.

Le Secrétariat technique provisoire ne demandera aucun graphique ou produit autre que ceux énumérés ci-dessus. Les produits adaptés aux besoins des utilisateurs finals préparés par le Secrétariat technique provisoire seront communiqués aux autorités nationales, ainsi que les sorties de modèles des CMRS. Pour des raisons de confidentialité, les produits destinés aux utilisateurs finals et les mesures du Secrétariat technique provisoire ne seront pas partagés avec les CMRS et le Secrétariat de l'OMM.

**MESSAGE ÉLECTRONIQUE DE NOTIFICATION TRANSMIS AUX CMRS DE L'OMM
PAR LE SECRÉTARIAT TECHNIQUE PROVISOIRE**

===== PTS REQUEST FOR SUPPORT =====

Date issued: YYYYMMDD hhmm

Responsible officer: NAME

Point of contact:

NAME

Tel.

Fax.

name@****.***

Secure website (location/user/password)

Download of information:

****://*****

username

Password

Data upload:

****://*****

Username

Password

For authentication purposes, this mail message is also available
on the website:

****://*****.txt

=====

Source-receptor matrix results are requested for

005

stations

LON LAT ID Measurement Start/stop time (YYYYMMDD hh)

001 -70.90 -53.10 CLP18 20050328 15 20050329 15

002 -70.90 -53.10 CLP18 20050329 15 20050330 15

003 -71.25 -41.10 ARP03 20050329 12 20050330 12

004 -58.47 -34.54 ARP01 20050329 18 20050330 18

005 -70.90 -53.10 CLP18 20050330 15 20050331 15

=====

Please calculate backward to

YYYYMMDD hh

=====

Please upload data within

24

hours

==RESPONSE FORM=====

=== WMO Centre response form ===

=== Please send back this form ===

=== to the sender of the request as ===

=== soon as possible ===

=====

(x) We will send our contributions within the time limit (default)

() We will send our contributions kkk hours later then the time limit

() We got your request but are not able to perform computations

=====

===== PTS REQUEST FOR SUPPORT =====

FORMAT DES RÉSULTATS DES MODÈLES FOURNIS PAR LES CMRS

Ligne 1: en-tête (longitude et latitude de la station, début de la période de mesure (AAAAMMJJ-hh), fin de la période de mesure (AAAAMMJJ-hh), radioactivité (Bq), nombre d'heures de retour dans le temps, fréquence des sorties en heures, temps moyen des sorties, nom de la station)

Ligne 2-k: lignes de données (latitude, longitude, intervalle de temps, valeur)

17.57 59.23 20030106 09 20030107 09 0.13E+16 144 3 3 1.00 1.00 "SEP63"

58.00 15.00 1 0.1209120E-01

59.00 15.00 1 0.6446140E-01

60.00 15.00 1 0.3212887E-02

58.00 16.00 1 0.2649441E+01

59.00 16.00 1 0.9029172E+01

60.00 16.00 1 0.7616042E-01

58.00 17.00 1 0.1073919E+02

59.00 17.00 1 0.3082339E+02

60.00 17.00 1 0.1408468E-01

58.00 18.00 1 0.2643455E+00

59.00 18.00 1 0.7357535E+00

58.00 14.00 2 0.7759376E-02

59.00 14.00 2 0.6508716E-01

60.00 14.00 2 0.2403110E-01

61.00 14.00 2 0.6662516E-03

62.00 14.00 2 0.2838572E-04

58.00 15.00 2 0.1015775E+01

59.00 15.00 2 0.5030275E+01

60.00 15.00 2 0.8239139E+00

61.00 15.00 2 0.6797127E-02

62.00 15.00 2 0.6521360E-04

58.00 16.00 2 0.8181147E+01

59.00 16.00 2 0.2503959E+02

60.00 16.00 2 0.5937406E+00

61.00 16.00 2 0.1784474E-02

58.00 17.00 2 0.1403705E+02

59.00 17.00 2 0.3715418E+02

60.00 17.00 2 0.1306086E-01

58.00 18.00 2 0.2718492E+00

59.00 18.00 2 0.7555131E+00

.....

APPENDICE II-10

DÉSIGNATION ET FONCTIONS OBLIGATOIRES DES CENTRES CLIMATOLOGIQUES RÉGIONAUX (CCR) ET DES CCR EN RÉSEAU

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 centre climatologique régional en réseau (CCR en réseau). Chaque centre rattaché à un CCR en réseau désigné comme tel par l'OMM, sera appelé «nœud». Un nœud exercera, pour la région ou sous-région définie par le conseil régional, l'une ou plusieurs des activités obligatoires d'un CCR (comme par exemple la prévision à longue échéance, la surveillance du climat, les services de données climatologiques, la formation). Seuls les centres ou les groupes de centres désignés par l'OMM bénéficieront respectivement du statut de CCR ou de CCR en réseau. Les produits et services fournis par les CCR sont destinés aux SMHN et à d'autres CCR et institutions internationales reconnus par le conseil régional, qui seront dénommés les utilisateurs des CCR. Les CCR et CCR en réseau devront respecter les directives publiées par la Commission de climatologie sur les aspects techniques de la climatologie.
2. Des CCR ou des CCR en réseau peuvent être créés, à la demande des Membres du Conseil régional concerné, pour les régions sensibles au climat qui s'étendent au-delà d'une Région ou sont situées à l'extérieur de ses limites.
3. Les CRR et CCR en réseau désignés sont les suivants:
CCR Beijing (CR II)
CCR Tokyo (CR II)
4. Afin d'être désigné comme CCR ou CCR en réseau, un centre ou un groupe de centres doit au minimum remplir les fonctions et critères et fournir les produits suivants, définis dans l'appendice II-11:

NOTES:

- 1) Les autres exigences relatives aux fonctions d'un CCR peuvent varier selon les Régions. Une liste de fonctions hautement recommandées mais non obligatoires figure dans le supplément II.10.
 - 2) Un CCR n'est pas nécessairement un SMHN. Cependant, si un centre candidat au statut de CCR n'est pas un SMHN, sa candidature doit être présentée par le représentant permanent du pays Membre concerné.
- **Activités opérationnelles de prévision à longue échéance (à la fois dynamique et statistique, sur une échelle temporelle allant de un mois à deux ans, en fonction des besoins régionaux):**
 - Interpréter et évaluer les prévisions à longue échéance élaborées par les centres mondiaux de production (dont certaines peuvent être obtenues par l'intermédiaire des centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance – voir supplément II.12), faire appel au centre principal du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance (voir supplément II.8), communiquer les informations pertinentes aux utilisateurs des CCR, et fournir des informations en retour aux centres mondiaux de production;
 - Élaborer des produits régionaux et sous-régionaux adaptés aux besoins des utilisateurs des CCR, notamment des prévisions saisonnières;
 - Rédiger une déclaration consensuelle sur les prévisions régionales ou sous-régionales (voir l'appendice II-11 pour plus de détails);
 - Procéder à la vérification des produits quantitatifs de prévision à longue échéance issus des CCR, notamment pour ce qui concerne l'échange de données de prévision et de simulation rétrospective de base;
 - Assurer aux utilisateurs concernés l'accès en ligne aux produits et services des CCR;

- **Évaluer l'usage qui est fait des produits et services fournis par les CCR sur la base des informations communiquées en retour par les utilisateurs de ces centres.**
 - **Activités opérationnelles de surveillance du climat:**
 - **Établir des diagnostics climatiques y compris des analyses de la variabilité du climat et des extrêmes climatiques, à l'échelle régionale et sous-régionale;**
 - **Établir une climatologie de référence pour la région et/ou les sous-régions;**
 - **Instaurer une veille climatique régionale.**
 - **Services de données opérationnels, à l'appui de la prévision opérationnelle à longue échéance et de la surveillance du climat:**
 - **Élaborer des jeux de données climatologiques régionales soumises à un contrôle qualité, de préférence sous forme de données aux points de grille;**
 - **Fournir des services de bases de données climatologiques et d'archivage, à la demande des SMHN.**
 - **Formation à l'utilisation des produits et services opérationnels des CCR:**
 - **Donner des informations sur les méthodologies et les spécifications afférentes aux produits obligatoires des CCR, ainsi que des indications sur leur utilisation;**
 - **Coordonner les activités de formation à l'interprétation et à l'utilisation des produits obligatoires des CCR.**
-

APPENDICE II-11

DÉFINITION DÉTAILLÉE DES CRITÈRES RELATIFS AUX FONCTIONS OBLIGATOIRES DES CCR

| <i>Fonctions</i> | <i>Activités</i> | <i>Critères</i> |
|--|--|---|
| Activités opérationnelles de prévision à longue échéance (à la fois dynamique et statistique, sur une échelle temporelle allant de un mois à deux ans, en fonction des besoins régionaux) | Interpréter et évaluer les prévisions à longue échéance élaborées par les centres mondiaux de production, faire appel au centre principal du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance, communiquer les informations pertinentes aux utilisateurs des CCR, et fournir des informations en retour aux centres mondiaux de production (voir supplément II.13) | <p>Produit: évaluation de la fiabilité et de l'usage qui est fait des produits des centres mondiaux de production ou des centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance, y compris sur le plan dialectique (recours au centre principal du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance), pour la région concernée, sous forme de textes, de tableaux, de figures, etc.</p> <p>Éléments: température moyenne à 2m, précipitations totales</p> <p>Fréquence de mise à jour: mensuelle ou au moins trimestrielle</p> |
| | Élaborer des produits régionaux et sous-régionaux adaptés aux besoins des utilisateurs des CCR, notamment des prévisions saisonnières | <p>Produit: probabilités pour les catégories terciles (ou quantiles appropriées) pour la région ou la sous-région</p> <p>Éléments: température moyenne à 2 m, précipitations totales</p> <p>Forme de présentation: images rendues (cartes, diagrammes), textes, tableaux, données numériques</p> <p>Période de prévision: de un à six mois</p> <p>Fréquence de mise à jour: de dix jours à un mois</p> |
| | Rédiger une déclaration consensuelle* sur les prévisions régionales ou sous-régionales * Une collaboration implique une discussion avec les experts de la région (par exemple par l'intermédiaire de forums régionaux sur l'évolution probable du climat et de téléconférences). On entend par consensus le processus de concertation et sa conclusion; il peut être lié à des capacités de prévision limitées pour une région ou une sous-région. | <p>Produit: déclaration consensuelle sur les prévisions régionales ou sous-régionales</p> <p>Éléments: température moyenne à 2 m, précipitations totales</p> <p>Forme de présentation: rapport</p> <p>Période de prévision: une période significative sur le plan climatologique (de un mois à un an)</p> <p>Fréquence de mise à jour: au moins une fois par an (à définir par la région)</p> |
| | Procéder à la vérification des produits quantitatifs de prévision à longue échéance issus des CCR, notamment pour ce qui concerne l'échange de données de prévision et de simulation rétrospective de base | <p>Produits: jeux de données de vérification (indicateurs du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance, indice de comparaison de Brier, caractéristiques relatives de fonctionnement, indice de comparaison des taux de réussite)</p> <p>Éléments: température moyenne à 2 m, précipitations totales</p> |

| <i>Fonctions</i> | <i>Activités</i> | <i>Critères</i> |
|---|---|--|
| Activités opérationnelles de prévision à longue échéance (à la fois dynamique et statistique, sur une échelle temporelle allant de un mois à deux ans, en fonction des besoins régionaux) (<i>suite</i>) | Assurer aux utilisateurs concernés l'accès en ligne aux produits et services des CCR | Produit: portail de données et informations en ligne |
| | Évaluer l'usage qui est fait des produits et services fournis par les CCR sur la base des informations communiquées en retour par les utilisateurs de ces centres | Produit: analyse des informations en retour (mise à disposition à l'aide d'un formulaire type) Fréquence de mise à jour: annuelle, dans le cadre des comptes rendus réguliers des CCR aux conseils régionaux de l'OMM |
| Activités opérationnelles de surveillance du climat | Établir des diagnostics climatiques, y compris des analyses de la variabilité du climat et des extrêmes climatiques, à l'échelle régionale et sous-régionale | Produits: bulletin d'analyse climatologique comprenant des tableaux, des cartes et des produits connexes Éléments: températures moyenne, maximale et minimale, précipitations totales, autres éléments (en particulier les variables climatologiques essentielles du SMOC) à déterminer par la région Fréquence de mise à jour: mensuelle |
| | Établir une climatologie de référence pour la région et/ou les sous-régions | Produit: base de données sur les moyennes climatologiques pour diverses périodes de référence (par exemple 1931-1960; 1951-1980; 1961-1990; 1971-2000) Résolution spatiale: par station Résolution temporelle: au moins mensuelle Éléments: températures moyenne, maximale et minimale, précipitations totales, autres éléments (en particulier les variables climatologiques essentielles du SMOC) à déterminer par la région Fréquence de mise à jour: au moins tous les 30 ans, de préférence tous les dix ans |
| | Instaurer une veille climatique régionale | Produits: bulletins et informations climatologiques destinés aux utilisateurs des CCR Mise à jour: au besoin, en fonction de la prévision d'anomalies climatiques régionales importantes |
| Services de données opérationnels, à l'appui de la prévision opérationnelle à longue échéance et de la surveillance du climat | Élaborer des jeux de données climatologiques régionales soumises à un contrôle qualité, de préférence sous forme de données aux points de grille | Produits: jeux de données climatologiques régionales soumises à un contrôle qualité, de préférence sous forme de données aux points de grille, conformes aux directives de la CCI sur les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité Éléments: températures moyenne, maximale et minimale, et précipitations totales, au minimum Résolution temporelle: quotidienne Mise à jour: mensuelle |
| | Fournir des services de bases de données climatologiques et d'archivage, à la demande des SMHN | Produits: bases de données nationales avec métadonnées, accessibles au SMHN concerné (service de sauvegarde, site de développement, etc.) Éléments: ceux déterminés par le SMHN Mise à jour: à la demande du SMHN |

| <i>Fonctions</i> | <i>Activités</i> | <i>Critères</i> |
|---|--|---|
| Formation à l'utilisation des produits et services opérationnels des CCR | Donner des informations sur les méthodologies et les spécifications afférentes aux produits obligatoires des CCR, ainsi que des indications sur leur utilisation | Produits: manuels, documents d'orientation et notes d'information Fréquence de mise à jour: chaque fois qu'une méthodologie ou un produit est modifié, introduit ou suspendu |
| | Coordonner les activités de formation à l'interprétation et à l'utilisation des produits obligatoires des CCR | Produits: enquête et analyse sur les besoins régionaux en matière de formation et propositions d'activités de formation |

NOTE: On attend d'un CCR qu'il remplisse certaines fonctions (tests d'homogénéité, gestion des bases de données, gestion des métadonnées, évaluation statistique des données climatologiques, par exemple) en s'appuyant sur les procédures proposées dans le *Guide des pratiques climatologiques* de l'OMM (OMM-N° 100) et dans d'autres documents d'orientation officiels de la Commission de climatologie.

SUPPLÉMENT II.1

**LISTE DE PRODUITS DES MODÈLES GLOBAUX À LA PRÉPARATION DESQUELS
LES CMM ET LES CMRS DEVRAIENT ACCORDER LA PRIORITÉ ABSOLUE**

1. ANALYSES

| | | | |
|-----------|------------|---|---|
| Surface | 00, 12 UTC | } | Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas |
| 850 hPa | " | | |
| 700 hPa | " | | |
| 500 hPa | " | | |
| 300 hPa | " | | |
| 200 hPa | " | | |
| 100 hPa | " | | |
| 50 hPa* | " | | |
| ou | | | |
| 70 hPa* | " | | |

| | | |
|--|---|--------------|
| Néphanalyses ou mosaïques numériques des nuages | } | selon le cas |
| Alertes de tempête | | |

Zones couvertes: hémisphère Nord, hémisphère Sud et sélection de produits pour les zones tropicales

Valeurs moyennes analysées et anomalies sur 5, 15 et 30 jours

| | | |
|---|---|---|
| Surface | } | Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas |
| 850 hPa | | |
| 500 hPa | | |
| Anomalie de la température de la mer en surface | | |

2. PRÉVISIONS

| | |
|-------------|--|
| Surface | H+24 (00,12 UTC), H+48 (00, 12 UTC), H+72, au-delà de H+72, au-delà de H+240 |
| 850 hPa | " " " " " " " " " |
| 700 hPa | " " " " " " " |
| 500 hPa | H+24 (00,12 UTC), H+48 (00, 12 UTC), H+72, au-delà de H+72, au-delà de H+240 |
| 300 hPa | H+24 (00, 12 UTC), H+48 (00, 12, UTC) |
| 250/200 hPa | H+24 (00,12 UTC), H+48 (00, 12 UTC), H+72, au-delà de H+72, au-delà de H+240 |
| 100 hPa | H+24 (00, 12 UTC), H+48 (00, 12 UTC), H+72 |

Précipitation et mouvement vertical (deux fois par jour)

Position et intensité des perturbations tropicales

Anomalie de la température de la mer en surface

Sorties de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence (selon les besoins)

Prévisions à échéance prolongée

| | | |
|---|---|-------------------------|
| Valeurs moyennes en surface, à 5, 10, 15 ou 30 jours d'échéance | } | Paramètres selon le cas |
| Valeurs moyennes à 850 hPa, à 5, 10, 15 ou 30 jours d'échéance | | |
| Valeurs moyennes à 500 hPa, à 5, 10, 15 ou 30 jours d'échéance | | |

Prévisions à longue échéance (évolution probable sur un mois, trois mois ou 90 jours, une saison à plusieurs saisons)

Zones couvertes: latitudes moyennes et zones subtropicales de l'hémisphère Nord et de l'hémisphère Sud, et sélection de produits pour les zones tropicales

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas

* Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

SUPPLÉMENT II.2

LISTE DE PRODUITS DES MODÈLES RÉGIONAUX À LA PRÉPARATION DESQUELS LES CMRS DEVRAIENT ACCORDER LA PRIORITÉ ABSOLUE

1. ANALYSES

| | |
|-----------|--------------------|
| Surface | 00, 06, 12, 18 UTC |
| 925 hPa | 00, 12 UTC |
| 850 hPa | 00, 12 UTC |
| 700 hPa | 00, 12 UTC |
| 500 hPa | 00, 12 UTC |
| 400 hPa | 00, 12 UTC |
| 300 hPa | } 00, 12 UTC |
| ou | |
| 250 hPa | } 00, 12 UTC |
| 200 hPa | |
| 150 hPa | 00, 12 UTC |
| 100 hPa | 00, 12 UTC |
| 50 hPa* | } 00, 12 UTC* |
| ou | |
| 70 hPa* | |

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas

Tropopause et vent maximal ou tropopause et cisaillement vertical du vent 00, 12 UTC

Température de l'eau de la mer en surface, selon le cas, mais maximum une fois par jour

Néphanalyses

Répartition des glaces de mer, selon le cas, mais au maximum une fois par jour

2. PRÉVISIONS

| | |
|-----------|--|
| Surface | 00, 06, 12, 18 UTC, H+24 (une fois par jour), H+48 ou H+36 (une fois par jour) |
| 850 hPa | H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC) |
| 700 hPa | H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC) |
| 500 hPa | H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC) |
| 400 hPa | H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC) H+36 (00, 12 UTC) |
| 300 hPa | } H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC) |
| ou | |
| 250 hPa | } H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC) |
| ou | |
| 200 hPa | |
| 150 hPa | H+18 (00, 12 UTC)*, H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC) |
| 100 hPa** | H+24 (00, 12 UTC)**, H+24 (00, 12 UTC), H+48, ou H+36 (00, 12 UTC) |

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température vent humidité, selon le cas

Précipitations: emplacement, occurrence, hauteur et nature

Tropopause et vent maximal ou tropopause et cisaillement vertical du vent:

H+18 (00, 12 UTC),
H+24 (00, 12 UTC)

* Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

** Pour fournir une assistance à l'aviation, selon les besoins exprimés par les conseils régionaux.

Temps significatif – 4 fois par jour*

État de la mer – au moins une fois par jour

Mouvement vertical ou tourbillon: H+24 (00, 12 UTC), H+48 ou H+36 (00, 12 UTC)

Position et mouvement des dépressions tropicales et des ondes d'est

Sorties de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence (selon les besoins)

Évolution probable, sur quatre à dix jours, de la température, du vent, de l'humidité et des précipitations en surface

Prévisions de la probabilité des précipitations et des températures extrêmes pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales ou prévisions de la nébulosité, des gammes de température et de la probabilité de précipitations pour les zones tropicales

* Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

SUPPLÉMENT II.3

PRIORITÉS POUR LA TRANSMISSION DES PRODUITS DE MODÈLES GLOBAUX PROVENANT DES CMM ET DES CMRS

1. PRÉVISIONS ÉTABLIES SUR LA BASE DES RÉSEAUX DE 00 ET 12 UTC

| | | | |
|-----------|----------------------|--|--|
| 24 heures | 500 hPa | | |
| 24 heures | Surface | | |
| 48 heures | 500 hPa | | |
| 48 heures | Surface | | |
| 72 heures | 500 hPa | | |
| 72 heures | Surface | | |
| 300 hPa | } 24 h, 48 h et 72 h | | |
| ou | | | |
| 250 hPa | | | |
| ou | | | |
| 200 hPa | | | |

Prévisions à moyenne échéance (au-delà de H+72)

Surface
850 hPa
500 hPa
250/200 hPa

Produits de la prévision à plus longue échéance (au-delà de H+240)

Surface
850 hPa
500 hPa
200/250 hPa } Paramètres selon le cas

2. ANALYSES

| | | |
|-----------|----------------|--|
| Surface | 00 et 12 UTC | |
| 500 hPa | 00 et 12 UTC | |
| 300 hPa | } 00 et 12 UTC | |
| ou | | |
| 250 hPa | | |
| ou | | |
| 200 hPa | | |
| 100 hPa | 00 et 12 UTC* | |
| 50 hPa | 00 UTC* | |

Néphanalyses, selon les disponibilités

3. ANALYSES PRÉVUES

Une analyse prévue à 24 heures d'échéance pour le niveau de 100 hPa, établie sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC*

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas

Précipitations et mouvement vertical

Position et intensité des perturbations tropicales

Anomalie de la température de la mer en surface

Sorties de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence (selon les besoins)

Prévisions à échéance prolongée, valeurs moyennes sur 5, 10, 15 ou 30 jours (surface, 500 hPa et paramètres selon le cas)

Prévisions à longue échéance (évolution probable sur un mois, trois mois ou 90 jours, une saison à plusieurs saisons)

* Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

SUPPLÉMENT II.4

PRIORITÉS POUR LA TRANSMISSION DES PRODUITS DE MODÈLES RÉGIONAUX PROVENANT DES CMRS

| | |
|--|---|
| Surface | Analyses 00 et 12 UTC Prévisions à 24 h d'échéance, établies sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| 850 hPa, 700 hPa, 500 hPa | Analyses 00 et 12 UTC Prévisions à 24 h d'échéance, établies sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| 300, 250 ou 200 hPa* | Analyses 00 et 12 UTC Prévisions à 24 h d'échéance, établies sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| 100 hPa** et 50 hPa** | Analyses 00 et 12 UTC Prévisions à 24 h d'échéance, établies sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| Au-delà de H+36 jusqu'à H+72 inclus | Surface 850 hPa 700 hPa 500 hPa 250/200 hPa 100 hPa |
| Produits de la prévision à moyenne échéance (au-delà de H+72) | Surface 850 hPa 500 hPa 250/200 hPa |
| Temps significatif | Prévisions: 00/06/12/18 UTC Besoins fixés régionalement |
| Néphanalyses | Une par jour, selon les disponibilités |
| État de la mer | Prévisions à 24 h d'échéance, établies sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| Tropopause/vent maximal ou Tropopause/cisaillement vertical du vent (analyse) | } 00 et 12 UTC |
| Précipitations: emplacement, occurrence, hauteur et nature | Selon les disponibilités |
| Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas | |
| Position et intensité des perturbations tropicales | |
| Position et mouvement des dépressions tropicales et des ondes d'est | |
| Sorties de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence (selon les besoins) | |
| Évolution probable sur quatre à cinq jours ou sur quatre à dix jours, de la température, du vent, de l'humidité et des précipitations en surface | |
| Prévisions de la probabilité des précipitations et des températures extrêmes pour les latitudes moyennes et les zones subtropicales ou prévisions de la nébulosité, des gammes de température et de la probabilité de précipitations pour les zones tropicales | |

* L'utilisation du niveau de 300 hPa, 250 hPa ou 200 hPa est décidée par les conseils régionaux.

** Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

SUPPLÉMENT II.5

PRIORITÉS POUR LA TRANSMISSION À LA SUITE DE PANNES

1. DONNÉES D'OBSERVATION

Alertes de tempête

TEMP, TEMP SHIP (Partie A)

Sondages déduits de données de satellites

} Pas plus de 12 heures après l'heure d'observation

SYNOP et SHIP – Pas plus de six heures pour les observations de 06 et 18 UTC ou de 12 heures pour les observations de 00 et 12 heures UTC

2. PRODUITS DES MODÈLES GLOBAUX PROVENANT DES CMM ET DES CMRS

Prévisions à 48 h d'échéance pour la surface et pour les niveaux de 850, 700 et 500 hPa, 00 ou 12 UTC

Prévisions à 72 h d'échéance pour la surface et pour les niveaux de 850, 700 et 500 hPa, 00 ou 12 UTC

} Jusqu'à ce que de nouveaux produits soient disponibles

3. PRODUITS DES MODÈLES RÉGIONAUX PROVENANT DES CMRS

Prévision à 24 h d'échéance pour la surface, 00 ou 12 UTC

Prévision à 24 h d'échéance pour les niveaux de 850, 700 et 500 hPa, 00 ou 12 UTC

Prévision à 24 h d'échéance pour un des niveaux de 300, 250 *ou* 200 hPa, 00 *ou* 12 UTC

Prévision à 24 h d'échéance pour le niveau de 100 hPa, 00 ou 12 UTC*

Prévision à 24 h d'échéance pour le niveau de 50 hPa, 00 ou 12 UTC*

} Jusqu'à ce que de nouveaux produits soient disponibles

Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas

* Conformément aux besoins exprimés par les conseils régionaux.

SUPPLÉMENT II.6

**LISTE MINIMALE DE PRODUITS À TRANSMETTRE SOUS FORME
BINAIRE, ALPHANUMÉRIQUE ET GRAPHIQUE**

| | | | |
|--|---------|---|--|
| 1. PRÉVISIONS | | | |
| 24 heures | 500 hPa | } | Sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC |
| 24 heures | 700 hPa | | |
| 24 heures | 850 hPa | | |
| 24 heures | Surface | | |
| 48 heures | 500 hPa | | |
| 48 heures | 700 hPa | | |
| 48 heures | 850 hPa | | |
| 48 heures | Surface | | |
| 72 heures | 500 hPa | } | Sur la base des réseaux de 00 <i>ou</i> 12 UTC |
| 72 heures | 700 hPa | | |
| 72 heures | 850 hPa | | |
| 72 heures | Surface | | |
| 300 hPa | } | 24 h, sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC | |
| <i>ou</i> | | | |
| 250 hPa | | | |
| <i>ou</i> | | | |
| 200 hPa | | | |
| 2. ANALYSES | | | |
| Surface | } | Sur la base des réseaux de 00 et 12 UTC | |
| 850 hPa | | | |
| 700 hPa | | | |
| 500 hPa | | | |
| 300 hPa | | | } |
| <i>ou</i> | | | |
| 250 hPa | | | |
| <i>ou</i> | | | |
| 200 hPa | | | |
| Néphanalyses, selon les disponibilités | | | |
| Paramètres: pression/hauteur géopotentielle, température, vent et humidité, selon le cas | | | |

SUPPLÉMENT II.7

PLAN DE CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DE LA VMM

OBJECTIFS

1. Les activités de contrôle ont pour objet d'améliorer le fonctionnement de la VMM, notamment l'efficacité de l'exploitation du Système mondial d'observation (SMO), du Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) et du Système mondial de télécommunications (SMT) de la VMM à l'échelon national, régional et mondial. Étant donné l'interdépendance du fonctionnement de ces trois éléments de la VMM (SMO, SMTDP et SMT), il est impossible de contrôler indépendamment le fonctionnement de chaque élément. Pour exercer un contrôle efficace du fonctionnement de la VMM en tant que système intégré, il est indispensable d'établir une étroite coordination entre tous les centres intéressés, ainsi qu'avec le Secrétariat de l'OMM pour déterminer les lacunes et prendre des mesures correctives aussi rapidement que possible.
2. La mise en œuvre du plan de contrôle doit porter sur les trois sous-systèmes de la VMM. Ainsi, du point de vue du contrôle, le SMO a pour tâche de veiller à ce que les observations soient effectuées conformément aux normes établies, chiffrées correctement et présentées pour la transmission aux heures fixées; en outre, le SMO donne suite rapidement aux demandes de vérification, de corrections, etc. Il revient au SMT d'assurer l'acheminement régulier des informations météorologiques brutes et traitées. Cela implique de surveiller étroitement la réception et la transmission des informations, d'effectuer les demandes nécessaires lorsqu'il manque des bulletins ou autres produits, de vérifier les formes de présentation des messages, d'organiser le déroutement du trafic en cas de panne ou d'autres difficultés, etc. Le SMTDP fournit l'information traitée en temps voulu pour qu'elle puisse être transmise à l'heure prévue et joue également un rôle important en ce qui concerne le contrôle de la qualité des données.
3. Un des buts principaux de tout système de contrôle est de prévoir les moyens de déceler et de corriger les défauts de fonctionnement de la VMM, afin d'accroître l'efficacité et le rendement de la VMM. Le succès d'un tel programme se mesure au nombre des défauts corrigés.
4. Conformément à la décision du Septième Congrès, les points suivants devraient figurer dans le programme de contrôle:
 - a) Régularité des observations;
 - b) Qualité des données d'observation et de leur codage;
 - c) Qualité du rassemblement des données d'observation aux CMN concernés tant en ce qui concerne le nombre des données rassemblées que le respect des délais prescrits;
 - d) Conformité aux codes et aux procédures de télécommunications normalisés de l'OMM;
 - e) Rassemblement des données d'observation, aux CRT et aux CMM;
 - f) Échange des données et de l'information traitée sur les réseaux régionaux de télécommunications, ainsi que sur le circuit principal et ses antennes;
 - g) Évaluation des observations et de l'information traitée reçues aux CMN, CMRS et CMM, compte tenu des besoins de ceux-ci en données.

ÉLÉMENTS DE BASE

5. Contrôle immédiat

L'expression "contrôle immédiat" est celle utilisée pour désigner les opérations de contrôle qui sont faites assez rapidement pour qu'il soit possible de prendre toute mesure corrective qui s'impose en temps voulu pour assurer le bon déroulement des activités météorologiques courantes. Théoriquement, l'idéal serait que ce contrôle soit effectué dans les délais prescrits par les manuels et guides pertinents pour la réception des renseignements météorologiques. Dans la pratique, cependant, ce contrôle reste valable s'il peut être effectué avant que la série suivante de ces renseignements soit reçue à son tour.

Étant donné que l'on dispose de peu de temps, le contrôle immédiat ne devrait s'exercer que dans le cas d'une situation anormale, par exemple dans le cas de bulletins ou d'observations non reçus à l'heure, d'erreurs évidentes ou probables, etc. Ainsi, les observations de contrôle immédiat impliquent la fourniture de renseignements sur les éléments suivants:

- Bulletins non reçus à l'heure fixée;
- Observations non reçues à l'heure fixée, observations inexactes, suspectes ou ne pouvant être interprétées avec certitude;
- Lacunes dans la réception de l'information traitée.

6. **Contrôle différé**

L'expression "contrôle différé" qualifie les opérations de contrôle portant sur une période de temps déterminée. Le contrôle différé vise à contrôler la qualité du fonctionnement de la VMM dans son ensemble, de façon à déceler les lacunes qui pourraient subsister après le contrôle immédiat. Le contrôle différé nécessite l'établissement de tableaux récapitulatifs et de statistiques diverses qui sont disponibles dans un délai pouvant aller de quelques heures à quelques mois.

7. **Activités ultérieures de coordination et d'assistance**

En ce qui concerne les mesures immédiates, elles seront prises initialement par les centres intéressés ou au point d'observation. Pour ce qui est des mesures après coup, elles seront prises par les Membres désireux de corriger les défauts constatés dans l'application du plan de la VMM. Dans certains cas, ils devront peut-être demander des avis sur les procédures ou la possibilité d'obtenir une aide extérieure et des renseignements qui les aideraient à assurer la maintenance et le fonctionnement des moyens et installations de la VMM qu'ils exploitent. D'autre part, le Secrétaire général prendra les mesures qui sont prévues au paragraphe 16.

DÉFINITIONS ET NORMES

8. Les termes utilisés et les normes minimales à respecter dans le système de contrôle devraient correspondre à ceux qui sont définis dans le *Manuel du Système mondial d'observation*, le *Manuel du Système mondial de télécommunications*, le *Manuel des codes*, le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* et les chapitres appropriés du *Règlement technique*.

PRIORITÉS

9. Le système de contrôle devrait viser à mettre des contrôles en place pour les informations suivantes, selon l'ordre de priorité indiqué ci-après:

- a) TEMP et TEMP SHIP et TEMP MOBIL, parties A et B;
- b) PILOT et PILOT SHIP et PILOT MOBIL, parties A et B;
- c) SYNOP (échange mondial);
- d) SHIP et AIREP/AMDAR (échange mondial);
- e) CLIMAT et CLIMAT TEMP;
- f) Toutes les autres données d'observation et l'information traitée faisant l'objet d'échanges réguliers.

Le contrôle des données de satellites constitue un cas particulier. Il n'y a que peu de pays qui exploitent des satellites et les normes de contrôle du fonctionnement des satellites et de la qualité de leurs données sont déjà élevées. Le contrôle des bulletins de données de satellites et de bulletins présentés sous forme de valeurs au point de grille feront l'objet d'opérations spéciales portant sur une période de temps limitée, et organisées par le Secrétariat de l'OMM.

10. Lors de la mise en œuvre du plan de contrôle, il est important de doter les points d'observation, ainsi que tous les centres, de moyens leur permettant de répondre rapidement aux demandes de vérification et de répétition relevant du contrôle immédiat. Il sera également utile d'accorder une attention particulière aux opérations du plan de contrôle destinées à obtenir le respect:

- a) De la forme correcte de présentation des messages transmis sur le SMT;
- b) Du chiffrage correct des messages et messages d'observation;
- c) De l'horaire, de manière que les données soient disponibles en temps voulu;
- d) De la qualité du contenu météorologique des messages.

RESPONSABILITÉS

11. Fondamentalement, la responsabilité du contrôle du fonctionnement de la VMM incombe aux Membres.

12. Les responsabilités concernant l'exécution du contrôle immédiat et du contrôle différé sont énoncées dans les tableaux A et B. Un point essentiel du plan de contrôle est que les informations devraient être échangées entre centres adjacents, sur le SMT, afin que les problèmes de télécommunications puissent être facilement décelés. Cet échange d'informations se caractérise notamment par le fait qu'il faut élaborer des procédures permettant de déterminer, sans doute possible, qu'un bulletin contient bien toutes les observations requises. Le contenu d'un bulletin type composé d'observations courantes devrait toujours être conforme à la liste figurant dans les publications pertinentes de l'OMM, telles qu'amendées. Lorsque, pour l'une ou l'autre raison, le bulletin ne contient pas les observations de certaines stations énumérées dans la publication, la mention "NIL" doit être portée à la place du message codé. À titre de vérification supplémentaire, chaque CMN devrait envoyer au CRT qui lui

est associé, de préférence à l'avance, des messages indiquant que les observations de certaines stations ne sont (ou ne seront) pas disponibles. Il est essentiel que chaque centre de la VMM (CMN, CMR, CRT et CMM) contribue à l'effort général de contrôle. Les centres qui ont un rôle multiple (par exemple CMM et CMN combinés) assureront de toute évidence une contribution à plusieurs niveaux. Dans ce contexte, les points suivants devraient être pris en considération:

- a) Pour le contrôle au niveau du *bulletin*, il convient d'inclure les bulletins en retard (RTD) et bulletins corrigés (COR);
- b) Pour le contrôle au niveau du *message* d'observation, les messages corrigés ne devraient pas être considérés comme des messages supplémentaires; les messages en retard devraient être comptés;
- c) Les messages en double et les bulletins en double ne devraient être comptés qu'une seule fois;
- d) Les contributions devraient faire mention de la base de données utilisée pour l'opération de contrôle (télécommunications ou traitement des données);
- e) Toute défaillance ou panne des centres et/ou des circuits qui se produirait durant l'opération de contrôle devra être signalée;
- f) Tout devra être mis en œuvre pour respecter les heures figurant dans les en-têtes des tableaux.

13. La fréquence à laquelle les rapports de contrôle devraient être établis et/ou échangés est indiquée sur le tableau ci-dessous:

| | |
|--|---|
| Chaque jour: | Chaque centre assure en permanence un contrôle immédiat; |
| Au moins une fois par mois: | Les CMN doivent établir un résumé des résultats pertinents des opérations de contrôle destiné à être utilisé à l'échelon national et international, le cas échéant; |
| Au moins une fois tous les trois mois: | Les CRT/CMRS envoient aux CMN qui leur sont associés un résumé des résultats des opérations de contrôle; |
| Au moins une fois tous les trois mois: | Les CRT/CMRS envoient un résumé des résultats des opérations de contrôle aux CRT/CMRS voisins qui leur fournissent des données; |
| Une fois tous les six mois: | Les CMM envoient un résumé des résultats des opérations de contrôle aux CRT/CMRS voisins qui leur fournissent des données. |

Les rapports qui doivent être établis à intervalles de trois mois ou plus devraient toujours être également adressés au Secrétaire général, sous une forme convenue, pour suite à donner. En ce qui concerne leur teneur, les rapports devraient inclure autant d'informations du tableau B qu'il est possible et utile.

14. Les Membres devraient mettre en œuvre le plan de contrôle du fonctionnement de la VMM dès que possible, en particulier le contrôle immédiat.

15. Afin d'évaluer le bon fonctionnement de la VMM à l'échelon international, il y aurait lieu d'effectuer régulièrement, une fois par mois, en octobre, avec la participation d'un petit nombre des principaux centres de la VMM, un contrôle différé coordonné de toutes les données d'observation. Le reste du temps, il faudra revoir les problèmes particuliers qui se posent soit à propos de certaines informations, soit dans certaines régions du globe. Le Secrétaire général déterminera, après consultation des centres appropriés, le contenu de ces exercices spéciaux de contrôle, ainsi que les périodes durant lesquelles ils devront avoir lieu, et avisera les intéressés suffisamment à l'avance.

16. Le Secrétariat procédera aux analyses des rapports soumis par les centres de la VMM à l'issue des contrôles différés et fera connaître le résultat de ces analyses aux centres intéressés. Le Secrétaire général assurera la coordination et donnera des avis quant à l'assistance nécessaire pour remédier aux déficiences révélées par les résultats du contrôle. Il devra aussi organiser (selon les besoins) les exercices de contrôle spéciaux mentionnés au paragraphe 15 ci-dessus.

PROCÉDURES

17. Pour les activités de contrôle immédiat, chaque centre devra mettre au point les procédures nécessaires. Ces procédures varieront d'un centre à l'autre, mais devront être conçues de façon à faciliter la vérification immédiate de la réception des bulletins et des observations. Dans les centres pleinement automatisés, on pourrait envisager de recourir, par exemple, aux valeurs enregistrées des systèmes de télécommunications, à des dispositifs d'affichage visuel ou à des programmes spéciaux de télécommunications et de traitement de données sur ordinateur. Dans les centres manuels, il faudra prévoir des listes ou des feuilles de vérification et y porter des coches, des croix ou des chiffres indiquant l'heure à laquelle certains bulletins et/ou messages d'observation ont été reçus. Pour éviter tout gaspillage de papier, il pourrait être souhaitable de placer sur les feuilles de corrections des

transparents de plastique et de porter les indications au moyen de crayons gras. Ces indications pourraient être ainsi gommées facilement au bout d'un certain laps de temps et les formulaires pourraient être utilisés à nouveau pour des vérifications ultérieures. Le tableau C contient d'autres directives pour les opérations de contrôle immédiat, ainsi que des exemples des formulaires à utiliser.

18. En ce qui concerne le contrôle différé, il faudrait, pour les exercices spéciaux de contrôle demandés par le Secrétariat, que les centres indiquent, au moment prescrit pour ces exercices, sous quelle forme ils y contribueront. Il est important que les centres se conforment autant que possible aux procédures indiquées, de façon à faciliter la comparaison des résultats communiqués. Cela vaut particulièrement pour l'exercice annuel de contrôle à l'échelle du globe. Les procédures et les formulaires normalisés pour la présentation des résultats des contrôles sont décrits dans le tableau D.

19. Il faut bien considérer que les procédures officielles de contrôle prescrites dans le présent supplément ne sauraient en aucun cas remplacer l'échange quotidien et régulier d'informations et d'avis entre centres voisins qui, dans la mesure du possible, devrait servir à résoudre tous les problèmes. Seules les graves difficultés devront, au bout d'un certain temps, apparaître dans les comptes rendus officiels des opérations de contrôle.

QUALITÉ DES DONNÉES D'OBSERVATION

20. Les centres qui utilisent des modèles à l'échelle du globe, de la totalité ou de la quasi-totalité d'un hémisphère devraient contrôler la qualité des observations de l'un ou plusieurs des principaux types d'observation en ayant recours à des techniques du genre de celles exposées dans le tableau E. Il faudrait établir des statistiques séparément pour chaque station terrestre, pour chaque navire ou aéronef, pour chaque bouée et pour chaque satellite, selon leurs indicatifs respectifs, et pour les diverses régions géographiques et les divers niveaux de l'atmosphère.

21. Les centres devraient analyser les résultats ainsi obtenus et dresser, selon une forme de présentation convenue, des listes des observations dont on pense qu'elles sont de qualité médiocre, en ajoutant des indications sur l'élément d'observation suspect (pression, température, etc.) et les indices qui le font juger médiocre. Ces listes devraient être établies sur la base de données reçues en l'espace d'un mois et être échangées mensuellement par les centres participants.

22. Pour chaque type principal d'observation, le centre de coordination compétent devrait assurer la liaison avec les centres participants et coordonner tous les résultats, porter immédiatement les problèmes évidents à la connaissance du Secrétariat de l'OMM et établir tous les six mois une liste d'ensemble des observations de ce type particulier dont on pense qu'elles sont systématiquement de qualité médiocre, en y ajoutant des indications analogues sur l'élément qui est considéré de qualité médiocre et pour quelles raisons. La liste devrait être communiquée aux centres participants, et au Secrétariat de l'OMM qui devrait appeler l'attention des Membres ou organismes responsables des observations qui semblent être de qualité médiocre et leur demander de faire des recherches afin d'identifier les éventuelles causes d'erreur et d'y remédier. Les Membres devraient être priés d'envoyer leur réponse dans un délai fixé, en signalant les mesures prises pour remédier aux insuffisances constatées et en précisant s'ils ont besoin d'assistance. Les résultats des contrôles ainsi que les renseignements sur les mesures prises pour y donner suite devraient être communiqués à la CSB, au Conseil exécutif et au Congrès.

VÉRIFICATION STATISTIQUE DES PRÉVISIONS NUMÉRIQUES

23. Il conviendrait de contrôler l'exactitude des prévisions élaborées à l'aide de modèles de prévision numérique déterministe en ayant recours à des méthodes de vérification objectives.

- a) Les centres qui utilisent des modèles à l'échelle du globe, de la totalité ou de la quasi-totalité d'un hémisphère, ainsi que des modèles régionaux correspondant à des zones appropriées, devraient établir des statistiques de vérification en s'inspirant des méthodes normalisées exposées dans le tableau F. Les centres participants devraient fournir tous les mois au centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes les résultats obtenus, ainsi que tous autres renseignements pertinents, par exemple sur les améliorations qui auront été apportées aux systèmes de prévision numérique. Ces renseignements pourraient permettre aux centres d'identifier les insuffisances et les problèmes posés par leurs systèmes de prévision numérique et d'y apporter des améliorations.
- b) Les centres qui reçoivent des produits de centres du SMTDP par l'intermédiaire du SMT pourraient procéder à une vérification pour les zones appropriées au moyen des mesures normalisées indiquées dans le tableau F et communiquer les résultats obtenus aux centres d'origine.

24. Les statistiques de vérification des prévisions d'ensemble devraient être échangées. Un centre principal de vérification de ces prévisions devrait être chargé de recueillir les statistiques en question et de calculer des indices probabilistes tels que l'indice d'efficacité de Brier, l'indice de fiabilité, la caractéristique relative de fonctionnement et la valeur économique déduite du tableau de fiabilité échangé. Le centre principal devrait afficher rapidement les indices de qualité sur un site Web accessible aux SMHN.

TABLEAU A

Contrôle immédiat

| <i>Informations</i> | <i>Système national</i> | <i>CMN</i> | <i>CRT/CMRS</i> | <i>CRT/CMM</i> |
|---|-------------------------|------------|-----------------|----------------|
| 1. Bulletins non reçus à temps | ← | ←→ | ←→ | ←→ |
| 2. Observations non reçues à temps | ← | | | |
| 3. Informations traitées non reçues à temps | | → | → | → |
| 4. Erreurs dans les observations | ← | (←) | | |
| 5. Contrôles spéciaux bilatéraux | ←→ | ←→ | ←→ | ←→ |

(Informations mentionnées à titre indicatif)

NOTES:

- 1) Les *bulletins non reçus à temps* sont des bulletins figurant dans le programme des transmissions, et qui n'ont pas été reçus à l'heure fixée bilatéralement par deux centres voisins.
- 2) Les *observations non reçues à temps* sont des observations figurant dans la teneur publiée des bulletins devant être transmis, mais qui n'ont pas été reçues à l'heure fixée.
- 3) Les *informations traitées non reçues à temps* sont des données figurant dans le programme des transmissions, mais non reçues à l'heure prévue.
- 4) Les *erreurs dans les observations* sont des erreurs constatées ou suspectées dans le chiffrement et/ou dans le contenu météorologique des messages.
- 5) Les *contrôles spéciaux bilatéraux* sont des contrôles portant sur l'un ou l'autre des éléments 1 à 4 ci-dessus, ou sur d'autres éléments, et qui peuvent avoir été organisés par les centres intéressés, soit provisoirement, soit de façon plus permanente.

Par *système national*, on entend ici les systèmes nationaux servant à l'observation, ainsi qu'au rassemblement et à la diffusion des données.

Les flèches indiquent le sens dans lequel les messages de contrôle sont normalement transmis. Par exemple, seul le CMN peut, normalement, envoyer aux réseaux d'observation les messages relatifs à des erreurs suspectées dans les observations, à moins que le CMN intéressé n'ait conclu un accord bilatéral spécial avec un CMRS le chargeant de procéder à sa place au contrôle immédiat de la qualité des données. Cette éventualité a été prévue dans les fonctions assignées au CMRS (flèche entre parenthèses).

TABLEAU B

Contrôle différé

| <i>Informations</i> | <i>CMN</i> | <i>CRT/CMRS</i> | <i>CRT/CMM</i> |
|--|------------|-----------------|----------------|
| 1. Bulletins non reçus | X | X | X |
| 2. Bulletins reçus tardivement | X | X | X |
| 3. Observations non reçues | X | X | X |
| 4. Observations reçues tardivement | X | X | X |
| 5. Informations traitées non reçues | X | X | |
| 6. Informations traitées reçues tardivement | X | X | |
| 7. Non-respect de la forme de présentation prescrite pour les télécommunications | X | X | X |
| 8. Données d'observation manquantes dans un message | X | X | X |
| 9. Qualité des données d'observation | X | X | X |
| 10. Défauts constatés dans les informations traitées | X | X | X |
| 11. Vérifications statistiques des prévisions numériques du temps | X | X | X |
| 12. Contrôles spéciaux bilatéraux ou multilatéraux | X | X | X |
| 13. Remarques sur les difficultés récurrentes | X | X | X |
| 14. Rapports de contrôle | X | X | X |

(Informations mentionnées à titre indicatif)

NOTES:

- 1) Les *bulletins non reçus* sont des bulletins figurant dans le programme des transmissions, mais qui n'ont pas été reçus.
- 2) Les *bulletins reçus tardivement* sont des bulletins qui ont été reçus après le délai prescrit par l'OMM ou convenu bilatéralement.
- 3) Les *observations non reçues* sont des observations figurant dans le programme des transmissions, mais qui n'ont pas été reçues.
- 4) La définition des *observations reçues tardivement* est analogue à celle des bulletins reçus tardivement (voir la note 2) ci-dessus).
- 5) Les *informations traitées non reçues* sont des produits sous forme alphanumérique ou graphique qui n'ont pas été reçus, bien qu'ils figurent dans le programme des transmissions.
- 6) Les *informations traitées reçues tardivement* sont définies de la même manière que le sont, dans la note 2) ci-dessus, les bulletins reçus tardivement.
- 7) Le *non-respect de la forme de présentation prescrite pour les télécommunications* correspond à des erreurs importantes ou fréquentes faites par les stations émettrices et qui entravent la transmission régulière des messages.
- 10) Les *défauts constatés dans les informations traitées* sont des défauts (par exemple données manquantes, messages mutilés, produits fac-similé illisibles) qui compromettent gravement l'utilité pratique immédiate de ces produits.
- 11) Les *vérifications statistiques des prévisions numériques du temps* ne devraient être fournies que par les centres pour lesquels les informations de ce type présentent un intérêt particulier et qui ont les moyens de les fournir.
- 12) Les *contrôles spéciaux bilatéraux ou multilatéraux* sont des contrôles supplémentaires organisés par deux ou plusieurs centres, soit à titre temporaire, soit de façon permanente, pour tenter de résoudre certaines difficultés particulières.
- 13) Les *remarques sur les difficultés récurrentes* se rapportent à des difficultés autres que celles mentionnées dans les notes 1) à 12) ci-dessus.
- 14) Les *rapports de contrôle* sont des rapports établis selon le mode de présentation qui sera défini par le Secrétaire général, après consultation du président de la CSB et des présidents des groupes de travail compétents.

Les croix portées dans les différentes colonnes désignent les centres normalement chargés de remplir les fonctions indiquées.

TABLEAU C

Directives pour le contrôle immédiat**1. Vérification de la réception de messages d'observation en provenance de stations terrestres**

Pour mettre en œuvre le contrôle immédiat, il faut utiliser les formulaires appropriés pour vérifier la réception de messages d'observation en provenance de stations terrestres. Il est possible de dresser des tableaux distincts, pour les messages SYNOP destinés à l'échange mondial, pour les messages TEMP et PILOT destinés à l'échange régional, pour les messages SYNOP destinés à un échange régional et pour d'autres échanges, afin de déterminer dans quelle mesure les divers types de données d'observation sont disponibles. Si un message d'observation en provenance d'une station n'a pas été reçu en temps voulu, il faudrait en faire immédiatement la demande auprès de la station. Des procédures détaillées doivent être mises au point pour répondre aux besoins des centres de divers types.

2. Vérification de la réception de comptes rendus d'aéronefs ou de messages météorologiques de navires en provenance des stations du service mobile aéronautique ou des stations radio côtières

Chaque centre devrait s'assurer que tous les bulletins ont été bien reçus; des procédures à cette fin devraient être élaborées pour répondre aux besoins locaux (par exemple en vérifiant l'ordre des numéros de transmission, etc.).

3. Vérification du chiffrement des messages d'observation

Avant d'émettre les bulletins, les messages d'observation devraient être vérifiés afin d'éviter toute erreur de chiffrement. Cette vérification devra être effectuée une première fois par l'observateur, au moment de l'observation, puis par du personnel qualifié lors de la préparation des bulletins. Ces vérifications ne devraient cependant pas entraîner des retards sensibles dans la transmission des bulletins.

4. Vérification de la forme de présentation normalisée des messages météorologiques

Il conviendra de vérifier les messages météorologiques pour contrôler si la forme de présentation normalisée a bien été utilisée et d'apporter les corrections nécessaires. Il faudra vérifier en particulier les points suivants:

- a) La ligne préliminaire, l'en-tête abrégé et le signal de fin de message des messages doivent être absolument exempts d'erreur;
- b) Les messages insérés dans un bulletin doivent être séparés par un signal de séparation de message.

Il faut savoir que les messages qui peuvent être manipulés sans difficultés dans les centres manuels peuvent poser de graves problèmes dans les centres automatisés si l'on n'observe pas scrupuleusement les procédures prescrites. Dans certains cas, il peut suffire d'un seul caractère incorrect pour donner lieu à de graves difficultés.

5. Vérification de la réception des bulletins réguliers dans les délais prescrits après l'heure de l'observation

Chaque CRT devrait vérifier la réception des bulletins provenant de chaque CMN situé dans sa zone de responsabilité. Il est possible d'utiliser à cet effet les exemples 1 et 2. S'il y a une discontinuité dans les numéros de transmission (nnn), une demande d'explication doit être immédiatement adressée au centre concerné. Dans les cas où on n'utilise pas l'ordre des numéros de transmission pour vérifier la réception des bulletins, il faut prendre d'autres mesures pour s'assurer qu'aucun bulletin n'est manquant et pour vérifier qu'aucune observation n'est manquante pour diverses raisons (mutilation des messages, évanouissement, etc.).

EXEMPLE 1

Contrôle immédiat

(Vérification concernant les bulletins météorologiques non reçus, reçus sous une forme incorrecte ou tronqués)

| CENTRE: | DATE: | CIRCUIT: | | | PAGE: |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| <i>En-tête abrégé</i> | <i>Description du défaut</i> | <i>Heure de réception</i> | <i>Heure de la demande</i> | <i>Heure de réception de la répétition</i> | <i>Remarques (par ex. durée de la panne du circuit)</i> |
| | | | | | |

EXEMPLE 2

Contrôle de la réception des bulletins SHIP/AIREP et nombre de messages d'observation

| SHIP | | AIREP | |
|-----------------------|---|-----------------------|---|
| <i>En-tête abrégé</i> | <i>Heure de réception</i> | <i>En-tête abrégé</i> | <i>Heure de réception</i> |
| | <i>Nombre de comptes rendus d'observation</i> | | <i>Nombre de comptes rendus d'observation</i> |
| | | | |

TABLEAU D

Procédures pour assurer la coordination à l'échelon international du contrôle différé du fonctionnement du SMT

1. Périodes de contrôle

Afin de vérifier périodiquement le bon fonctionnement de la VMM, les données destinées à être échangées mondialement sont soumises chaque année à un contrôle coordonné à l'échelon international qui a lieu au mois d'octobre. Les statistiques devraient être établies sur cinq jours (1^{er} – 5 octobre) pour les centres où la vérification est faite manuellement et sur quinze jours (1^{er} – 15 octobre) pour les centres automatisés. Afin de faciliter la comparaison des résultats, les centres automatisés devraient fournir les résultats obtenus pour les deux périodes, c'est-à-dire du 1^{er} au 5 octobre et du 1^{er} au 15 octobre.

NOTE: S'agissant des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP, la durée du contrôle doit être portée à 15 jours, même si l'on prévoit (pour d'autres observations) une période de cinq jours seulement.

2. Types de données à contrôler

Le contrôle doit porter sur les types de données énumérées dans le tableau ci-dessous:

| Types de données | En-têtes abrégés des bulletins $T_1T_2A_1A_2$ | Formulaire type pour la présentation des résultats |
|---|--|--|
| Messages d'observation SYNOP | SMA ₁ A ₂ | A |
| Messages d'observation TEMP, parties A et B | USA ₁ A ₂ /UKA ₁ A ₂ | B ₁ /B ₂ |
| Messages d'observation PILOT, parties A et B | UPA ₁ A ₂ /UGA ₁ A ₂ | B ₁ /B ₂ |
| Messages d'observation SHIP | SMA ₁ A ₂ | C ₁ /C ₂ |
| Messages d'observation TEMP SHIP, parties A et B | USA ₁ A ₂ /UKA ₁ A ₂ | D ₁ /D ₂ /D ₃ /D ₄ |
| Messages d'observation PILOT SHIP, parties A et B | UPA ₁ A ₂ /UGA ₁ A ₂ | D ₅ /D ₆ /D ₇ /D ₈ |
| Messages d'observation DRIFTER | SSA ₁ A ₂ | E |
| Messages d'observation AIREP | UAA ₁ A ₂ | F |
| Messages d'observation AMDAR | UDA ₁ A ₂ | G |
| Messages d'observation BATHY/TESAC | SOA ₁ A ₂ | H |
| Messages d'observation CLIMAT | CSA ₁ A ₂ | I ₁ |
| Messages d'observation CLIMAT TEMP | CUA ₁ A ₂ | I ₂ |

a) Contrôle des messages d'observation SYNOP

Pour chaque station soumise à un contrôle, identifiée par l'indicatif de la station (II_{iii}), il convient de porter dans les colonnes correspondantes du formulaire A le nombre de messages d'observation SYNOP correspondant aux heures synoptiques principales (0000, 0600, 1200 et 1800 UTC) reçus pendant la période considérée, dans l'heure, les deux heures et les six heures qui suivent l'heure de l'observation.

b) Contrôle des messages d'observation TEMP et PILOT, parties A et B

Pour chaque station soumise à un contrôle, identifiée par l'indicatif de la station (II_{iii}), il convient de porter dans les colonnes correspondantes des formulaires B₁ et B₂ le nombre de messages d'observation TEMP et PILOT (parties A et B – observation faite par poursuite électronique ou optique d'un ballon libre aux heures synoptiques principales (0000, 0600, 1200 et 1800 UTC)), reçus pendant la période considérée, dans les deux heures et les douze heures qui suivent l'heure de l'observation.

c) Contrôle des messages d'observation SHIP

Il convient d'inscrire dans les colonnes correspondantes des formulaires C₁ et C₂ le nombre de bulletins, identifiés par leurs en-têtes abrégés (T₁T₂A₁A₂ii CCCC), contenant des messages d'observation SHIP pour les heures synoptiques principales (0000, 0600, 1200 et 1800 UTC)

reçus pendant la période considérée, dans les deux heures et les douze heures qui suivent l'heure d'observation, ainsi que le nombre de messages d'observation figurant dans ces bulletins.

d) *Contrôle des messages d'observation TEMP SHIP et PILOT SHIP, parties A et B*

Il convient d'inscrire dans les colonnes correspondantes des formulaires D₁ à D₈ le nombre de bulletins, identifiés par leurs en-têtes abrégés (T₁T₂A₁A₂ii CCCC), contenant des messages d'observation TEMP SHIP et PILOT SHIP, parties A et B, pour les heures synoptiques principales (0000, 0600, 1200 et 1800 UTC) reçus pendant la période considérée, dans les 12 heures et les 24 heures qui suivent l'heure d'observation, ainsi que le nombre de messages d'observation figurant dans ces bulletins.

e) *Contrôle des messages d'observation DRIFTER, AIREP et AMDAR*

Il convient d'inscrire dans les colonnes correspondantes des formulaires E, F et G le nombre de bulletins, identifiés par leurs en-têtes abrégés (T₁T₂A₁A₂ii CCCC), contenant des messages d'observation DRIFTER, AIREP et AMDAR compilés entre 2100 et 0300 UTC, 0300 et 0900 UTC, 0900 et 1500 UTC et 1500 et 2100 UTC, qui sont reçus pendant la période considérée, avant 0500, 1100, 1700 et 2300 UTC respectivement, ainsi que le nombre de messages d'observation figurant dans ces bulletins.

f) *Contrôle des messages d'observation BATHY/TESAC*

Il convient d'inscrire dans les colonnes correspondantes du formulaire H l'heure de réception des bulletins, identifiés par leurs en-têtes abrégés (T₁T₂A₁A₂ii CCCC YYGggg (BBB)), contenant des messages d'observation BATHY/TESAC, ainsi que le nombre de messages d'observation figurant dans ces bulletins.

g) *Contrôle des messages d'observation CLIMAT et CLIMAT TEMP*

Pour chaque station contrôlée, identifiée par l'indicatif de la station (I_{iii}), il convient de porter "1" dans la colonne correspondante du formulaire I₁ si le message CLIMAT de septembre est reçu entre le 1^{er} et le 5 octobre ou entre le 6 et le 15 octobre, et la mention "0" si tel n'est pas le cas. La même procédure est applicable aux messages CLIMAT TEMP de septembre (formulaire I₂).

3. Ensemble de données à échanger mondialement soumises au contrôle

3.1 L'ensemble des données à contrôler est déterminé d'après:

- a) Les listes des stations dont les messages d'observation (SYNOP, TEMP, PILOT, CLIMAT et CLIMAT TEMP) doivent être échangés mondialement;
- b) Les listes des en-têtes abrégés des bulletins contenant les messages d'observation SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP, DRIFTER, AIREP et BATHY/TESAC qui doivent être échangés mondialement; ces listes figurent dans le *Catalogue des bulletins météorologiques*; pour plus de commodité, le Secrétariat établira les listes d'en-têtes abrégés et les joindra aux formulaires correspondants, lors de chaque contrôle.

3.2 Les références des listes mentionnées (y compris les références de l'amendement correspondant au *Manuel du SMT* et de l'édition du *Catalogue des bulletins météorologiques*) sont reportées sur les formulaires établis par le Secrétariat pour chaque contrôle.

4. Données soumises au contrôle – zones géographiques

Le contrôle des données doit se répartir comme suit entre les centres du SMT:

- a) Chaque CMN (ou centre exerçant des fonctions similaires) devrait contrôler au moins la réception des données en provenance de la zone pour laquelle il est responsable du rassemblement des données, ainsi que leur acheminement sur le SMT;
- b) Les CRT qui ne sont pas situés sur le RPT devraient contrôler au moins la réception des données d'observation en provenance des stations situées dans la zone qu'ils desservent conformément aux dispositions prévues dans le volume II du *Manuel du SMT*; ils devraient aussi vérifier la réception des données d'observation en provenance de la Région où ils sont situés et de toute autre Région à laquelle ils sont reliés par un circuit interrégional;
- c) Les CMM et les CRT qui sont situés sur le RPT devraient contrôler la réception des données d'observation et de l'information traitée destinées à être échangées mondialement.

5. **Application des procédures de contrôle, questionnaire**

5.1 Les formulaires J, K et L concernent respectivement les procédures appliquées dans les centres, l'interruption des programmes d'observation aux stations et les interruptions de transmission sur les circuits.

5.2 Une réponse positive ("Oui") à toutes les questions posées dans le formulaire J correspond à une application correcte des procédures de contrôle.

6. **Formulaires normalisés pour les statistiques**

6.1 Afin de faciliter la comparaison des résultats du contrôle coordonné à l'échelon international, effectué par les différents centres, ces derniers devront utiliser les formulaires normalisés ci-joints et indiquer clairement la durée de la période de contrôle. Les centres devraient présenter les résultats pour chaque Région et pour l'Antarctique, et indiquer dans chaque formulaire le nombre total de bulletins ou de messages d'observation reçus pour les heures indiquées en provenance de chaque Région et de l'Antarctique.

6.2 Si la réception du message ou du bulletin mentionné dans la première colonne du formulaire n'était pas prévue, la mention "N" devrait être portée dans la deuxième colonne du formulaire et la mention "S" dans le cas contraire.

6.3 Les statistiques devraient être envoyées aux centres voisins concernés et au Secrétariat de l'OMM aussitôt que possible après la fin du contrôle, mais pas plus tard que le 15 novembre.

7. **Rôle du Secrétariat de l'OMM**

Le Secrétariat veillera à ce que les Membres concernés soient bien conscients de leurs responsabilités et recueillera les résultats statistiques du contrôle coordonné à l'échelle internationale. Il en établira la synthèse et évaluera l'efficacité et les lacunes du fonctionnement de la VMM dans son ensemble et dans ses différentes parties. Il devra dans ce contexte contrôler le programme d'observation de chaque station. Les résultats du contrôle seront portés à la connaissance du Conseil exécutif et de la CSB, soit par correspondance, soit lors des sessions de ces organes. Le Secrétariat prendra, en accord avec les Membres intéressés, les mesures requises pour combler aussi vite que possible les lacunes que le contrôle aura révélées dans le fonctionnement du SMO et du SMT.

8. **Types particuliers de contrôle différé du fonctionnement de la VMM**

Si besoin est, le contrôle du fonctionnement de la VMM peut se faire dans différentes Régions et pour différents types de données d'observation. Il a alors pour but de préciser les lacunes constatées dans le rassemblement et dans l'échange des données dans différentes parties du SMT, ainsi que leurs causes. Des contrôles spéciaux devraient être entrepris à l'initiative du Secrétaire général ou de certains Membres intéressés. Leurs dates et leur durée seront fixées en accord avec ces derniers.

NOTE RELATIVE AUX FORMULAIRES A À L

Voir dans *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume C1 — Catalogue des bulletins météorologiques, la liste des en-têtes abrégés des bulletins SHIP, TEMP SHIP, parties A et B, PILOT SHIP, parties A et B, DRIFTER, AIREP, AMDAR et BATHY/TESAC destinés à être échangés mondialement. Le Secrétariat de l'OMM joindra la liste des en-têtes abrégés de ces bulletins à la lettre d'invitation à participer au contrôle.

FORMULAIRE A

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION SYNOP DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| Indicatif de la station* II ⁱⁱⁱ | S/N ** | Nombre de messages d'observation SYNOP reçus dans les délais prévus après l'heure d'observation | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|----|---------------------|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| | | HH (UTC) + 1 heure | | HH (UTC) + 2 heures | | HH (UTC) + 6 heures | | | | | | | | |
| | | 00 | 06 | 12 | 18 | 00 | 06 | 12 | 18 | 00 | 06 | 12 | 18 | Nombre total |
| | | | | | | | | | | | | | | |

* Référence pour la liste des messages d'observation à échanger mondialement: *Manuel du SMT — Amendement*

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE B₁

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP et PILOT (PARTIE A) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

| Nom du centre: | Période de contrôle: | |
|---|---|--|
| | Nombre de messages TEMP (partie A) reçus dans les délais prévus après l'heure d'observation | |
| | HH (UTC) + 2 heures | HH (UTC) + 12 heures |
| Indicatif de la station* II ⁱⁱⁱ | S/N ** | |
| | | |
| | Nombre de messages PILOT (partie A) reçus dans les délais prévus après l'heure d'observation HH (UTC) + 2 heures 00 06 12 18 Nombre total | HH (UTC) + 12 heures 00 06 12 18 Nombre total |

* Référence pour la liste des messages d'observation à échanger mondialement: *Manuel du SMT — Amendement*

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE B₂

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP et PILOT (PARTIE B) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| Indicatif de la station* II _{iii} | S/N ** | Nombre de messages TEMP (partie B) reçus dans les délais prévus après l'heure d'observation | | Nombre de messages PILOT (partie B) reçus dans les délais prévus après l'heure d'observation | |
|---|--------|---|--|--|--|
| | | HH (UTC) + 2 heures 00 06 12 18 Nombre total | HH (UTC) + 12 heures 00 06 12 18 Nombre total | HH (UTC) + 2 heures 00 06 12 18 Nombre total | HH (UTC) + 12 heures 00 06 12 18 Nombre total |
| | | | | | |

* Référence pour la liste des messages d'observation à échanger mondialement: *Manuel du SMT — Amendement*

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE C₂

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION SHIP DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation SHIP reçus dans les 12 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--------|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins SHIP destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₁

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP SHIP (PARTIE A) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ll CCCC | | S/N ** | | Nombre de bulletins et messages d'observation TEMP SHIP (partie A) reçus dans les 12 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins TEMP SHIP (partie A) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques - Édition*)

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₂

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP SHIP (PARTIE A) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation TEMP SHIP (partie A) reçus dans les 24 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | | | | | | | | | | | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins TEMP SHIP (partie A) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₃

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP SHIP (PARTIE B) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ij CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation TEMP SHIP (partie B) reçus dans les 12 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--------|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins TEMP SHIP (partie B) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: Catalogue des bulletins météorologiques – Édition)

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₄

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION TEMP SHIP (PARTIE B) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation TEMP SHIP (partie B) reçus dans les 24 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--------|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins TEMP SHIP (partie B) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₅

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION PILOT SHIP (PARTIE A) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| | | Nombre de bulletins et messages d'observation PILOT SHIP (partie A) reçus dans les 12 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|---|--------|---|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ij CCCCC | S/N ** | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins PILOT SHIP (partie A) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₆

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION PILOT SHIP (PARTIE A) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation PILOT SHIP (partie A) reçus dans les 24 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--------|---|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins PILOT SHIP (partie A) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₇

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION PILOT SHIP (PARTIE B) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation PILOT SHIP (partie B) reçus dans les 12 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|--|--------|---|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins PILOT SHIP (partie B) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques - Édition*)

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE D₈

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION PILOT SHIP (PARTIE B) DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| <i>En-tête abrégé*</i> T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N ** | Nombre de bulletins et messages d'observation PILOT SHIP (partie B) reçus dans les 24 heures qui suivent l'heure de l'observation | | | | | | | | | |
|---|--------|---|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | 00 UTC | | 06 UTC | | 12 UTC | | 18 UTC | | Nombre total | |
| | | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation | Bulletins | Messages d'observation |
| | | | | | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins PILOT SHIP (partie B) destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE E

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION DRIFTER DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

| | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|----------------------------------|---------------------|
| Nom du centre: | | Période de contrôle: | | | | |
| En-tête abrégé** T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N *** | Bulletins compilés entre 2100* et 0300* UTC et reçus avant 0500 UTC | Bulletins compilés entre 0900* et 1500* UTC et reçus avant 1700 UTC | Bulletins compilés entre 1500* et 2100* UTC et reçus avant 2300 UTC | Nombre total | |
| | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

* Heure de compilation = GGgg inclus dans l'en-tête abrégé
 ** Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins DRIFTER destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition)
 *** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE F

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION AIREP DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

| | | | | | | | | | |
|---|---------|---|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Nom du centre: | | Période de contrôle: | | | | | | | |
| En-tête abrégé** T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N *** | Bulletins compilés entre 2100* et 0300* UTC et reçus avant 0500 UTC | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre total | |
| | | Bulletins compilés entre 0300* et 0900* UTC et reçus avant 1100 UTC | | | | | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation |
| Bulletins compilés entre 0900* et 1500* UTC et reçus avant 1700 UTC | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | | |
| Bulletins compilés entre 1500* et 2100* UTC et reçus avant 2300 UTC | | | | | | | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation |

* Heure de compilation = GGgg inclus dans l'en-tête abrégé
 ** Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins AIREP destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition)
 *** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE G

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION AMDAR DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

| | | | | | | | | |
|---|---------|---|--|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|
| Nom du centre: | | Période de contrôle: | | | | | | |
| En-tête abrégé** T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC | S/N *** | Bulletins compilés entre 2100* et 0300* UTC et reçus avant 0500 UTC | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre total |
| | | Bulletins compilés entre 0300* et 0900* UTC et reçus avant 1100 UTC | | | | | | |
| | | Bulletins compilés entre 0900* et 1500* UTC et reçus avant 1700 UTC | | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre de bulletins | Nombre de messages d'observation | Nombre total |
| | | Bulletins compilés entre 1500* et 2100* UTC et reçus avant 2300 UTC | | | | | | |

* Heure de compilation = GGgg inclus dans l'en-tête abrégé
 ** Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins AMDAR destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition)
 *** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE H

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION BATHY/ TESAC DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| BATHY/ TESAC | | | | BATHY/ TESAC | | | |
|---|-------|----------------------------|--|---|-------|----------------------------|--|
| En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC YYGGgg (BBB) | S/N** | Date/Heure de réception | Nombre de messages d'observation | En-tête abrégé* T ₁ T ₂ A ₁ A ₂ ii CCCC YYGGgg (BBB) | S/N** | Date/Heure de réception | Nombre de messages d'observation |
| | | | | | | | |

* Voir la liste jointe des en-têtes abrégés des bulletins BATHY/ TESAC destinés à être échangés mondialement, établie par le Secrétariat de l'OMM pour chaque contrôle (Référence: *Catalogue des bulletins météorologiques* – Édition

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE I₂

STATISTIQUES SUR LA RÉCEPTION DES MESSAGES D'OBSERVATION CLIMAT TEMP DEVANT ÊTRE ÉCHANGÉS MONDIALEMENT

Nom du centre: Période de contrôle:

| Messages CLIMAT TEMP | | | | Messages CLIMAT TEMP | | | |
|---|-------|--|-----------------------------------|---|-------|--|-----------------------------------|
| Chiffre indicatif de la station II,* _{iii} | S/N** | Reçus entre le 1 ^{er} et le 5 octobre | Reçus entre le 6 et le 15 octobre | Chiffre indicatif de la station II,* _{iii} | S/N** | Reçus entre le 1 ^{er} et le 5 octobre | Reçus entre le 6 et le 15 octobre |
| | | | | | | | |

* Référence pour la liste des messages d'observation à échanger mondialement: *Manuel du SMT* — Amendement

** S = données attendues; N = données non attendues

FORMULAIRE J

QUESTIONNAIRE RELATIF À L'APPLICATION DES PROCÉDURES DE CONTRÔLE PAR LES CENTRES

Nom du centre: Période de contrôle:

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------------|--|--|---|--|---|--|--|---|---|---|
| Question: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Le contrôle est-il automatique? | Est-il procédé au comptage des bulletins et des messages d'observation avant le contrôle de qualité? | Les bulletins et les messages d'observation ne sont-ils comptés que s'ils sont reçus ou transmis sur les voies du SMT? | Les bulletins en double sont-ils laissés de côté? | Les bulletins qui ne contiennent que des messages d'observation portant la mention NIL sont-ils comptés? | Les bulletins portant la mention COR ou CCx sont-ils comptés en sus des bulletins à corriger? | Les messages d'observation en double contenus dans les bulletins comportant le même en-tête abrégé sont-ils laissés de côté? | Les messages d'observation en double contenus dans les bulletins ayant des en-têtes abrégés différents sont-ils laissés de côté? | Les messages portant la mention NIL sont-ils laissés de côté? | Les messages d'observation inclus dans les bulletins portant la mention COR ou CCx sont-ils comptés en sus des messages à corriger? | Les messages d'observation AIREP/AMDAR correspondant à diverses positions durant un même vol sont-ils comptés séparément? |
| Réponse: | (oui ou non) | | | | | | | | | | |

NOTE: Les procédures de contrôle doivent être mises en œuvre par les centres de telle manière que toutes les réponses aux questions posées dans le formulaire J seront positives (réponse: oui)

Commentaires:.....

FORMULAIRE K

INTERRUPTION DES PROGRAMMES D'OBSERVATION AUX STATIONS D'OBSERVATION

Nom du centre: Période de contrôle:

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|----------|----------|----------|
| Indicatif de la station II _{iii} | Motifs et nature de l'interruption | Nombre de messages d'observation (SYNOP, TEMP ou PILOT) non établis pour chaque heure d'observation | | | |
| | | Type du message | 0000 UTC | 0600 UTC | 1200 UTC |
| | | | | | |

Exemple:

| | | | | | | |
|--|--|---|-------------|----------|-------------|----------|
| Indicatif de la station II _{iii} | Motifs et nature de l'interruption Livraison retardée des ballons Livraison retardée de la soude Pénurie de personnel | Nombre de messages d'observation (SYNOP, TEMP ou PILOT) non établis pour chaque heure d'observation | | | | |
| | | Type du message | 0000 UTC | 0600 UTC | 1200 UTC | 1800 UTC |
| II _{iii} II _{iii} | | TEMP PILOT SYNOP | 2 5 7 | 5 7 | 1 5 7 | 4 7 |

FORMULAIRE I

INTERRUPTION DE LA TRANSMISSION SUR LES CIRCUITS

Nom du centre: Période de contrôle:

| Circuit reliant et | Durée de l'interruption | Remarques |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|
| | | |

Exemple:

| Circuit reliant et | Durée de l'interruption | Remarques |
|---|--|---|
| (1) I _{iii} — CMN (2) CMN — CMN (CMN — CRT) (CRT — CRT) | 48 heures à compter du 2 octobre à 0645 UTC 15 heures à compter du 3 octobre à 0900 UTC | Panne d'émetteur Mauvaise propagation en ondes radioélectriques |

NOTE: Lorsque la cause de l'interruption est connue, prière de l'indiquer dans la colonne "Remarques".

TABLEAU E

Méthodes de contrôle de la qualité des observations

- 1) Établissement de statistiques sur la différence entre les valeurs observées, l'analyse et le champ tracé en première approximation;
- 2) Établissement de statistiques sur les observations qui ne subissent pas avec succès les contrôles de qualité réguliers;
- 3) Examen des séries chronologiques d'observations en provenance d'une certaine station (particulièrement utiles dans les zones où les données d'observation sont rares);
- 4) Établissement de statistiques sur les différences entre les valeurs transmises du géopotentiel et le géopotentiel recalculé à partir des données relatives à un niveau significatif de stations de radiosondage, en utilisant les mêmes formules pour toutes les stations;
- 5) Dans le cas des stations en surface qui indiquent dans les messages à la fois la pression moyenne au niveau de la mer et la pression au niveau de la station, établissement de statistiques sur les différences entre les valeurs transmises de la pression au niveau moyen de la mer et la pression au niveau moyen de la mer recalculée à partir des valeurs signalées de la pression et de la température au niveau de la station et des valeurs publiées sur l'altitude de la station;
- 6) Établissement de statistiques pour les observations effectuées au même endroit.

TABLEAU F

Méthodes et facteurs utilisés pour la vérification normalisée des produits de prévision numérique

I – VÉRIFICATION NORMALISÉE DES PRODUITS DE LA PRÉVISION NUMÉRIQUE DÉTERMINISTE

1. Introduction

Cette section présente les procédures détaillées concernant la production et l'échange d'un ensemble normalisé d'indices de qualité pour les prévisions numériques déterministes produites par les centres du SMTDP. L'objectif est de fournir aux prévisionnistes des SMHN des données cohérentes de vérification de produits de prévision numérique provenant des centres du SMTDP participants, et de permettre à ces derniers de comparer et d'améliorer leurs prévisions. L'échange des indices entre les centres de production participants se fera par l'intermédiaire du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes. Les fonctions du centre principal, décrites dans le supplément II.14, comprennent la création et la mise à jour d'un site Web qui diffuse les données de vérification des prévisions numériques déterministes de manière à ce que les utilisateurs potentiels puissent bénéficier d'une présentation cohérente des résultats.

Le terme «prévision numérique déterministe» désigne une seule simulation d'un modèle de prévision numérique produisant les données qui caractérisent un seul état de l'atmosphère (contrairement à une prévision d'ensemble, qui est fondée sur plusieurs simulations présentant une gamme d'états futurs pour une heure donnée).

La vérification normalisée devrait fournir des données utiles et pertinentes, alignées sur les techniques actuelles de prévision numérique du temps, tout en demeurant aussi simple que possible, et garantir une mise en œuvre cohérente dans tous les centres participants, notamment en ce qui concerne l'interpolation sur une grille de vérification, et l'utilisation d'une même climatologie et d'un même ensemble d'observations.

2. Statistiques de vérification

On trouvera ci-après la définition de deux ensembles de statistiques de vérification. Les centres participants doivent absolument fournir un ensemble de statistiques de base. Il est recommandé à tous les centres de fournir si c'est possible des statistiques supplémentaires selon ce qui est défini ici. Les exigences actuelles s'appliquent à la vérification des champs de données en altitude. Ces exigences seront augmentées à mesure que des procédures recommandées seront élaborées et en réponse à l'évolution des besoins des utilisateurs. Ces procédures détaillées sont nécessaires pour garantir la validité scientifique des comparaisons des résultats issus des différents centres participants.

3. Paramètres

Régions extratropicales

Obligatoires

- Pression au niveau moyen de la mer
- Hauteur géopotentielle à 850, 500 et 250 hPa
- Température à 850, 500 et 250 hPa
- Vent à 850, 500 et 250 hPa

Optionnels recommandés

- Hauteur géopotentielle, température et vent à 100 hPa
- Humidité relative à 700 hPa

Régions tropicales

Obligatoires

- Hauteur géopotentielle à 850 et 250 hPa
- Température à 850 et 250 hPa
- Vent à 850 et 250 hPa

Optionnels recommandés

- Humidité relative à 700 hPa

4. Heures des prévisions

Les indices doivent être calculés séparément et quotidiennement pour les prévisions initialisées à 0000 UTC et 1200 UTC. Les centres dont les prévisions ne sont ni initialisées à 0000 UTC ni à 1200 UTC peuvent fournir des indices pour ces prévisions, mais ils doivent en préciser les heures.

5. Heures de validité des prévisions

Obligatoires: prévisions avec échéance à 24 h, 48 h, 72 h, ... 240 h ou à la durée maximale de la prévision.

Optionnelles recommandées: à intervalle de 12 heures durant toute la durée de la prévision (12 h, 24 h, 36 h, ...).

6. Vérification par rapport aux analyses

6.1 Grille et interpolation

Tous les paramètres doivent être vérifiés par rapport à l'analyse émanant du centre, sur une grille dont la maille est de 1,5° de côté.

Le choix de la maille de vérification est fondé sur le fait que les modèles mondiaux actuels de prévision numérique du temps présentent une variété de résolutions, ainsi que sur les échelles résolues par les modèles (plusieurs grosseurs de maille), la résolution des climatologies existantes, la possibilité de surveiller les tendances à long terme en matière de performance (y compris celles des prévisions antérieures à faible résolution) et l'efficacité informatique.

L'interpolation des champs de modèles à haute résolution sur la grille de vérification doit être effectuée de manière à conserver les caractéristiques du champ à l'échelle de la grille de vérification sans introduire de lissage supplémentaire. Il convient de suivre la procédure ci-après:

- Champs spectraux: tronquer jusqu'à la résolution spectrale équivalente (T120) de la grille de vérification;
- Champs en points de grille: utiliser une moyenne pondérée selon l'aire pour interpoler les données sur la grille de vérification.

Pour les indices fondés sur la climatologie, celle-ci est mise à disposition sur le site Web du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes et est déjà interpolée sur la grille de vérification.

6.2 Régions

| | |
|--|---|
| Région extratropicale, hémisphère Nord | 90°N–20°N, inclusivement, toutes les longitudes |
| Région extratropicale, hémisphère Sud | 90°S–20°S, inclusivement, toutes les longitudes |
| Région tropicale | 20°N–20°S, inclusivement, toutes les longitudes |
| Amérique du Nord | 25°N–60°N 50°W–145°W |
| Europe/Afrique du Nord | 25°N–70°N 10°W–28°E |
| Asie | 25°N–65°N 60°E–145°E |
| Australie/Nouvelle-Zélande | 10°S–55°S 90°E–180°E |

7. Vérification par rapport aux observations

7.1 Observations

Tous les paramètres doivent être vérifiés par rapport à un ensemble commun de radiosondes. La liste des observations pour chacune des régions est mise à jour annuellement par le centre principal pour le contrôle des radiosondes. Les données provenant des stations doivent être mises à disposition de tous les centres et être de qualité adéquate la plupart du temps. Il est souhaitable de consulter (par courrier électronique) tous les centres avant de dresser la liste définitive. La liste actuelle est accessible sur le site Web du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes. Ce centre principal communiquera avec tous les centres participants dès que la nouvelle liste sera prête et il les informera de la date d'entrée en vigueur de celle-ci.

Les observations utilisées pour la vérification doivent être filtrées pour relever les erreurs évidentes. En ce sens, les centres devraient exclure les valeurs rejetées par leur analyse objective. En outre, les centres qui appliquent une correction aux observations reçues sur le SMT afin de supprimer les erreurs systématiques (par exemple la correction de la radiation) devraient utiliser les observations corrigées pour calculer les statistiques de vérification.

7.2 Interpolation

La vérification doit être effectuée en utilisant le point de grille du modèle d'origine qui est le plus près possible du site d'observation.

7.3 Régions

Les sept réseaux servant à la vérification par rapport aux radiosondes sont constitués de stations de radiosondage situées dans les régions géographiques suivantes:

| | |
|--|---|
| Région extratropicale, hémisphère Nord | 90°N–20°N, inclusivement, toutes les longitudes |
| Région extratropicale, hémisphère Sud | 90°S–20°S, inclusivement, toutes les longitudes |
| Région tropicale | 20°N–20°S, inclusivement, toutes les longitudes |
| Amérique du Nord | 25°N–60°N 50°W–145°W |
| Europe/Afrique du Nord | 25°N–70°N 10°W–28°E |
| Asie | 25°N–65°N 60°E–145°E |
| Australie/Nouvelle-Zélande | 10°S–55°S 90°E–180°E |

La liste des stations de radiosondage servant à chacune des régions est mise à jour annuellement par le centre principal pour le contrôle des radiosondes (voir sous-section 7.1).

8. Indices

Il faut calculer les indices suivants par rapport aux analyses et par rapport aux observations pour tous les paramètres.

Vent

Obligatoire:

- Erreur quadratique moyenne du vecteur vent

Autres paramètres:

Obligatoires

- Erreur moyenne
- Erreur quadratique moyenne
- Coefficient de corrélation entre les anomalies de la prévision et de l'analyse (non exigé pour les observations)
- Indice S1 (seulement pour la pression au niveau moyen de la mer)

Optionnels recommandés

- Erreur absolue moyenne
- Anomalies quadratiques moyennes de la prévision et de l'analyse
- Écart-type entre les champs prévus et les analyses

8.1 Définitions des indices

Les définitions suivantes devraient être employées:

Erreur moyenne
$$M = \sum_{i=1}^n w_i (x_f - x_v)_i$$

Erreur quadratique moyenne
$$mse = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (x_f - x_v)_i^2}$$

Coefficient de corrélation entre les anomalies de la prévision et de l'analyse

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_f - x_c - M_{f,c})_i (x_v - x_c - M_{v,c})_i}{\left(\sum_{i=1}^n w_i (x_f - x_c - M_{f,c})_i^2 \right)^{1/2} \left(\sum_{i=1}^n w_i (x_v - x_c - M_{v,c})_i^2 \right)^{1/2}}$$

Erreur quadratique moyenne du vecteur vent $mse_v = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (\vec{V}_f - \vec{V}_v)_i^2}$

Erreur absolue moyenne $MAE = \sum_{i=1}^n w_i |x_f - x_v|_i$

Anomalie quadratique moyenne $rmsa = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (x - x_c)_i^2}$

Écart-type du champ $sd = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (x - M_x)_i^2}$ où $M_x = \sum_{i=1}^n w_i x_i$

Indice S1 $S_1 = 100 \frac{\sum_{i=1}^n w_i (e_s)_i}{\sum_{i=1}^n w_i (G_L)_i}$

où:

x_f = valeur prévue du paramètre considéré

x_v = valeur de vérification correspondante

x_c = valeur climatologique du paramètre

n = nombre de points de grille ou d'observations dans la zone de vérification

$M_{f,c}$ = valeur moyenne des anomalies entre la prévision et la climatologie dans la zone de vérification

$M_{v,c}$ = valeur moyenne des anomalies entre l'analyse et la climatologie dans la zone de vérification

\vec{V}_f = vecteur vent prévu

\vec{V}_v = valeur de vérification correspondante

$$e_s = \left(\left| \frac{\partial}{\partial x} (x_f - x_v) \right| + \left| \frac{\partial}{\partial y} (x_f - x_v) \right| \right)$$

$$G_L = \max \left(\left| \frac{\partial x_f}{\partial x} \right|, \left| \frac{\partial x_v}{\partial x} \right| \right) + \max \left(\left| \frac{\partial x_f}{\partial y} \right|, \left| \frac{\partial x_v}{\partial y} \right| \right)$$

où la dérivée est évaluée à l'aide des différences calculées sur la grille de vérification.

Les pondérations w_i appliquées à chaque point de grille ou à chaque site d'observation sont définies comme suit:

Vérification par rapport aux analyses: $w_i = \cos \phi_i$, cosinus de la latitude au point de grille i;

Vérification par rapport aux observations: $w_i = 1/n$, toutes les observations ont le même poids.

9. Échange des indices

Tous les centres doivent présenter mensuellement leurs indices au centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes. Les procédures détaillées et les formats de données exigés sont accessibles sur le site Web du centre principal. Tous les indices (quotidiens ou à intervalle de 12 heures) de toutes les prévisions vérifiées durant un mois donné doivent être fournis dès que possible après la fin de ce mois.

10. Climatologie

Pour garantir l'uniformité des résultats provenant des différents centres, il convient d'utiliser une climatologie commune pour les indices s'y référant. Tous les centres doivent utiliser la climatologie accessible sur le site du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes.

Une climatologie quotidienne des paramètres en altitude existe pour 0000 UTC et 1200 UTC. Ce qui représente une estimation actualisée des caractéristiques du climat pour chaque jour de l'année, y compris la moyenne, l'écart-type et certains quantiles de la distribution climatique. Ces statistiques sont nécessaires à la vérification normalisée des prévisions d'ensemble de la CSB.

Les données sont disponibles en format GRIB. Il est possible de consulter des renseignements concernant l'accès aux données et d'autres documents sur le site Web du centre principal.

11. Indices mensuels et annuels moyens

S'il est nécessaire de calculer des indices moyens sur une période définie, la moyenne doit être évaluée en employant les procédures suivantes:

Indices linéaires (erreur moyenne, erreur absolue moyenne) – moyenne

Les indices non linéaires devraient être transformés en mesure linéaire adéquate pour le calcul de la moyenne:

- Moyenne de l'erreur quadratique moyenne;
- Transformée en z pour la corrélation.

Pour une période déterminée, la moyenne doit être calculée avec toutes les prévisions vérifiées de cette période. Il faut calculer les moyennes séparément pour les prévisions initialisées à 0000 UTC et à 1200 UTC, et fournir les deux séries de moyennes.

Les moyennes annuelles des indices quotidiens sont indiquées tous les ans dans le Rapport technique de la VMM sur l'évolution du SMTDP. Ces statistiques sont pour les prévisions de 24, 72 et 120 h et comprennent l'erreur quadratique moyenne du vecteur vent à 850 hPa (régions tropicales seulement) et à 250 hPa (toutes les régions), ainsi que l'erreur quadratique moyenne des hauteurs géopotentielles à 500 hPa (toutes les régions, sauf les tropiques). Le rapport annuel devrait aussi contenir un tableau indiquant le nombre d'observations par mois.

12. Intervalles de confiance

*Bootstrapping**. Sera effectué par le centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes si des indices quotidiens lui sont fournis.

*Note: Introduction:

Tous les indices de qualité doivent être considérés comme une estimation, à partir d'un échantillon, de la valeur «réelle» d'un ensemble de données infiniment grand. Une certaine incertitude est donc inhérente à la valeur de l'indice, notamment quand l'échantillon est petit ou que les données ne sont pas indépendantes. Une estimation de cette incertitude (c'est-à-dire des intervalles de confiance) doit être utilisée pour limiter la valeur probable de l'indice de qualité. Ce qui permet aussi d'évaluer si les différences entre des systèmes concurrents de prévisions sont statistiquement significatives. Normalement, on utilise des intervalles de confiance de 5 % et 95 %.

Méthode préconisée pour calculer les intervalles de confiance:

Des formules mathématiques existent pour calculer les intervalles de confiance pour des distributions binomiales ou normales. La plupart des indices de qualité ne peuvent toutefois s'appuyer sur ces suppositions. En outre, les échantillons de vérification sont souvent corrélés dans le temps et dans l'espace, notamment pour les prévisions à long terme. Une méthode non paramétrique comme le *block bootstrap* traite les données corrélées dans le temps et dans l'espace.

Comme décrite par Candille et al. (2007), la technique *bootstrap* pour calculer les intervalles de confiance requiert d'évaluer à répétition les indices après avoir retiré aléatoirement des échantillons de l'ensemble de données, et après les avoir remplacés tout aussi aléatoirement à partir de l'ensemble de données original. On tient ainsi compte de la corrélation entre les prévisions faites pour des jours consécutifs en retirant des blocs d'échantillons et en les remplaçant par des blocs provenant de l'ensemble de données, plutôt que des échantillons individuels. Sur la base des valeurs d'autocorrélation entre les prévisions de jours consécutifs, il semble que des blocs de trois jours peuvent être utilisés pour le calcul des intervalles de confiance de 5 % et de 95 %.

Références:

- *Recommendations for verification and intercomparison of QPFS and PQPFS from operational NWP models* (WMO/TD-No. 1485)
- G. Candille, C. Côté, P. L. Houtekamer et G. Pellerin, 2007: Verification of an Ensemble Prediction System against Observations, *Monthly Weather Review*, Vol. 135, p. 2688-2699

13. Documentation

Les centres participants doivent soumettre annuellement au centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes les renseignements concernant leur système de vérification normalisée. Ils doivent communiquer au centre principal tous les changements apportés au système de vérification (y compris les modifications annuelles apportées à la liste des stations et aux statistiques supplémentaires) et à leur modèle de prévision numérique du temps.

II — PROCÉDURES DE VÉRIFICATION NORMALISÉE DES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE

ÉCHANGE D'INDICES

Échanges mensuels:

Moyenne d'ensemble

Pour vérifier la moyenne d'ensemble, on doit respecter les prescriptions énoncées dans l'actuel tableau F du présent supplément en ce qui concerne les variables, les niveaux, les zones et les vérifications.

Dispersion

Écart-type de la moyenne d'ensemble pour des régions et des variables données utilisé pour la moyenne d'ensemble.

Probabilités

Les indices probabilistes (sauf l'indice continu de probabilité ordonnée) sont échangés sous la forme de tables de fiabilité. Afin d'obtenir toutes les informations voulues sur l'échange de données de vérification, il convient de consulter le site Web du centre principal pour la vérification des prévisions d'ensemble.

Liste des paramètres

Écart-type de l'anomalie de pression minimale au niveau de la mer ± 1 , $\pm 1,5$ et ± 2 par rapport à la climatologie propre du centre, vérifié pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Z500 avec des seuils comme pour la pression minimale au niveau de la mer, vérifié pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Vitesse du vent à 850 hPa avec des seuils de 10, 15 et 25 m s⁻¹, vérifié pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Composantes u et v du vent à 850 hPa avec des seuils aux 10^e, 25^e, 75^e et 90^e percentiles par rapport à la climatologie propre du centre, vérifiées pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Composantes u et v du vent à 250 hPa avec des seuils aux 10^e, 25^e, 75^e et 90^e percentiles par rapport à la climatologie propre du centre, vérifiées pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Anomalies de T850 avec un écart-type de seuils de ± 1 , $\pm 1,5$ et ± 2 par rapport à une climatologie indiquée par le centre, vérifiées pour des zones définies en vue d'une vérification par rapport à une analyse.

Précipitations avec des seuils de 1, 5, 10 et 25 mm/24 h toutes les 24 heures, vérifiées dans des zones définies en vue d'une vérification de prévisions déterministes par rapport à des observations.

Les observations concernant la vérification des prévisions d'ensemble doivent être effectuées conformément à la liste du réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN). S'agissant des précipitations, la vérification des prévisions d'ensemble peut aussi se faire par rapport à une analyse indirecte, c'est-à-dire une prévision à courte échéance issue de la prévision de contrôle ou de la prévision déterministe à haute résolution, par exemple la prévision de 12 à 36 h, pour éviter des problèmes liés au *spin-up* (cycle de démarrage d'un modèle).

NOTE: Lorsque les seuils sont définis par rapport à la climatologie, on doit estimer le climat quotidien.

Indices

Indice d'efficacité de Brier (par rapport à la climatologie) (voir la définition ci-dessous*).

Caractéristique relative de fonctionnement (ROC).

Diagrammes de la valeur économique relative (C/L).

Diagrammes de fiabilité indiquant la distribution des fréquences.

Indice continu de probabilité ordonnée.

NOTES: 1) Il faut indiquer chaque année dans le Rapport technique de la VMM sur l'évolution du SMTDP les moyennes annuelles et saisonnières de l'indice d'efficacité de Brier à échéance de 24, 72, 120, 168 et 240 heures pour Z500 et T850.

2) En ce qui a trait à l'indice continu de probabilité ordonnée, les centres sont encouragés à le soumettre pour les prévisions d'ensemble et déterministes (contrôle et haute résolution). Pour les prévisions déterministes, cet indice équivaut à l'erreur absolue moyenne.

* L'indice de Brier (BS), généralement employé pour évaluer la précision des prévisions de probabilité binaires (à deux catégories), se définit ainsi:

$$BS = \frac{\sum_{ij} (F_{ij} - O_{ij})^2}{N}$$

où les observations O_{ij} sont binaires (0 ou 1) et où N désigne la taille de l'échantillon de vérification. L'indice de Brier, qui va de 0 à 1, est orienté négativement: plus la valeur de l'indice est faible, plus la précision est élevée.

L'indice d'efficacité de Brier, qui est l'indice d'efficacité habituellement employé, se définit ainsi:

$$BSS = \frac{BS_C - BS_F}{BS_C} \times 100 \left[1 - \frac{\sum_{ij} (F_{ij} - O_{ij})^2}{\sum_{ij} (C_{ij} - O_{ij})^2} \right] \times 100$$

où C désigne la climatologie et F la prévision.

ANNEXE**Contenu et forme de présentation du rapport mensuel de vérification**

Un rapport est préparé tous les mois par les centres et échangé électroniquement entre les participants. Le contenu et la forme de présentation en sont étroitement définis pour faciliter le traitement des données de vérification à l'extrémité de réception des communications.

Contenu**A - Vérification par rapport à l'analyse**

Chaque région est représentée par le premier numéro du tableau:

| | |
|-------------|---|
| TABLEAU 1.X | VÉRIFICATION DANS L'HÉMISPHERE NORD PAR RAPPORT À L'ANALYSE (20-90° N) |
| TABLEAU 2.X | VÉRIFICATION DANS LES TROPIQUES PAR RAPPORT À L'ANALYSE (20° N - 20° S) |
| TABLEAU 3.X | VÉRIFICATION DANS L'HÉMISPHERE SUD PAR RAPPORT À L'ANALYSE (20-90° S) |

Dans chaque région, des numéros précis de tableaux sont affectés à des variables et à des niveaux:

Pour les hémisphères Nord et Sud (tableaux 1.x et 3.x):

| | |
|-------------------------|------------------------------------|
| TABLEAU X.1 | PRESSION AU NIVEAU MOYEN DE LA MER |
| TABLEAU X.2 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 500 HPA |
| TABLEAU X.3 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 250 HPA |
| TABLEAU X.4 | TEMPÉRATURE À 500 HPA |
| TABLEAU X.5 | TEMPÉRATURE À 250 HPA |
| TABLEAU X.6 | VENT À 500 HPA |
| TABLEAU X.7 | VENT À 250 HPA |
| TABLEAU X.8 et suivants | réservés |

Pour les tropiques (tableaux 2.x):

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| TABLEAU 2.1 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 850 HPA |
| TABLEAU 2.2 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 250 HPA |
| TABLEAU 2.3 | TEMPÉRATURE À 850 HPA |
| TABLEAU 2.4 | TEMPÉRATURE À 250 HPA |
| TABLEAU 2.5 | VENT À 850 HPA |
| TABLEAU 2.6 | VENT À 250 HPA |
| TABLEAU 2.7 et suivants | réservés |

B - Vérification par rapport aux observations

Chaque réseau est représenté par le premier numéro du tableau:

| | |
|--------------|---|
| TABLEAU 4.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES EN AMÉRIQUE DU NORD |
| TABLEAU 5.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES EN EUROPE/AFRIQUE DU NORD |
| TABLEAU 6.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES EN ASIE |
| TABLEAU 7.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES EN AUSTRALIE/NOUVELLE-ZÉLANDE |
| TABLEAU 8.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES DANS LES TROPIQUES |
| TABLEAU 9.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES DANS LES ZONES EXTRATROPICALES SEPTENTRIONALES |
| TABLEAU 10.X | VÉRIFICATION PAR RAPPORT À DES RADIOSONDES DANS LES ZONES EXTRATROPICALES MÉRIDIIONALES |

Dans chaque région, des numéros précis de tableaux sont affectés à des variables et à des niveaux:

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| TABLEAU X.1 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 850 HPA |
| TABLEAU X.2 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 500 HPA |
| TABLEAU X.3 | HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE À 250 HPA |
| TABLEAU X.4 | TEMPÉRATURE À 850 HPA |
| TABLEAU X.5 | TEMPÉRATURE À 500 HPA |
| TABLEAU X.6 | TEMPÉRATURE À 250 HPA |
| TABLEAU X.7 | VENT À 850 HPA |
| TABLEAU X.8 | VENT À 500 HPA |
| TABLEAU X.9 | VENT À 250 HPA |
| TABLEAU X.10 et suivants | réservés |

**FORME DE PRÉSENTATION DE L'ÉCHANGE D'INDICES STANDARD
PAR DES MOYENS ÉLECTRONIQUES**
(Des exemples de tableaux sont indiqués)
(disponibles en anglais uniquement)

Columns

0 1 2 3 4 5 6 7 8
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| VERIFICATION TO WMO STANDARDS | | | | | | | | | - n1 blank line see note 4 | |
|--|------------------|----------|----------------|-------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------------------------|--|
| ----- CENTRE NAME | | | MMMMMMMMM YYYY | | | | | | | - File header see note 1 |
| ----- MODEL NAME AND CHARACTERISTICS ----- | | | | | | | | | | |
| # Comment line : missing cases must be reported here. | | | | | | | | | | |
| # Comment line | | | | | | | | | - n2 blank line see note 4 | |
| TABLE 1.1 NORTHERN HEMISPHERE VERIFICATION AGAINST ANALYSIS (20-90°N) | | | | | | | | | | |
| ----- MEAN SEA LEVEL PRESSURE | | | | SEPTEMBER 1997 ----- | | | | | | - Table header 11 lines see note 2 |
| FORECAST PERIOD (HOURS) | MEAN ERROR (hPa) | | RMSE (hPa) | | ANOM. CORR. | | SKILL SCORE | | | |
| | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | | |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 144 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | - m data line see note 3 | |
| 168 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 192 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 216 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 240 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| TABLE 1.2 NORTHERN HEMISPHERE VERIFICATION AGAINST ANALYSIS (20-90°N) | | | | | | | | | | |
| ----- 500 HPA GEOPOTENTIAL HEIGHT | | | | SEPTEMBER 1997 ----- | | | | | | - n3 blank line see note 4 |
| FORECAST PERIOD (HOURS) | MEAN ERROR (hPa) | | RMSE (hPa) | | ANOM. CORR. | | SKILL SCORE | | | |
| | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | | |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| etc. | | | | | | | | | | |

0 1 2 3 4 5 6 7 8
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

Columns

0 1 2 3 4 5 6 7 8
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| TABLE 1.4 NORTHERN HEMISPHERE VERIFICATION AGAINST ANALYSIS (20–90°N) | | | | | | |
|---|----------------|----------|----------|----------|-------------|----------|
| ----- | | | | | | |
| 500 HPA TEMPERATURE SEPTEMBER 1997 | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| FORECAST PERIOD (HOURS) | MEAN ERROR (K) | | RMSE (K) | | ANOM. CORR. | |
| | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| etc. | | | | | | |

| TABLE 1.6 NORTHERN HEMISPHERE VERIFICATION AGAINST ANALYSIS (20–90°N) | | | | | | |
|---|------------------------|----------|-------------|----------|--|--|
| ----- | | | | | | |
| 500 HPA WIND SEPTEMBER 1997 | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| FORECAST PERIOD (HOURS) | MEAN SPEED ERROR (m/s) | | RMSEV (m/s) | | | |
| | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | | |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | | |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | | |
| etc. | | | | | | |

| TABLE 4.1 NORTH AMERICA VERIFICATION AGAINST RADIOSONDES | | | | | | |
|--|----------------|----------|----------|----------|-------------|----------|
| ----- | | | | | | |
| 850 HPA GEOPOTENTIAL HEIGHT SEPTEMBER 1997 | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| FORECAST PERIOD (HOURS) | MEAN ERROR (K) | | RMSE | | TREND CORR. | |
| | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| etc. | | | | | | |

0 1 2 3 4 5 6 7 8
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| TABLE 4.7 NORTH AMERICA VERIFICATION AGAINST RADIOSONDES | | | | |
|---|------------------|----------|----------------|----------|
| ----- | | | | |
| 850 HPA WIND | | | SEPTEMBER 1997 | |
| ----- | | | | |
| FORECAST PERIOD | MEAN SPEED ERROR | | RMSEV | |
| (HOURS) | 0000 UTC | 1200 UTC | 0000 UTC | 1200 UTC |
| 24 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 48 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 72 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 96 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| 120 | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx | xxxxxxx |
| etc. | | | | |
| ----- | | | | |
| NUMBER OF OBSERVATIONS USED 0000 UTC = xxxx 1200 UTC = xxxx | | | | |
| ----- | | | | |

- see note 7

NOTE 1: (File header)

- Underlining is optional.
- Line 1: Fixed title (A80).
- Line 4, columns 17 to 48: Centre name.
- Line 4, columns 49 to 64: Month and year in full (6X, A32, A16).
- Line 7: Model name or characteristics (A80).

NOTE 2: (Table header)

- Underlining is optional.
- Line 1, columns 11 to 16: Table number.
- Line 1, columns 17 to 80: Table name (10X, F6.0, A64).
- Line 3, columns 17 to 48: Parameter name.
- Line 3, columns 49 to 64: month and year in full (16X, A32, A16).
- Line 7: Score names (10X, 4 (IX, A16)).
- Line 8: Units (optional) (10X, 4 (IX, A16)).
- Line 9: Times (10X, 4 (2X, A7, IX, A7)).

NOTE 3: (Data lines)

- m depends on forecast length.
- Examples of specifying data are given.
- xxxxxxx represents any numeric value.
- Missing data should be left blank.
- Reading data: (IX, I5, 4X, 4 (2X, F7.0, IX, F7.0)).
- Searching for missing data: (10X, 4 (2X, A7, IX, A7)).

NOTE 4:

- n1, n2, n3 may be variable.

NOTE 5:

- A line beginning # is treated as a comment.
- A comment line should not occur within the file header, table header, or between data lines.
- Comment lines can be used to give information on abnormal events, and/or any significant changes introduced into the NWP system during the month.
- * Missing cases must be reported in comment lines after the file header.

NOTE 6: All characters should be in ASCII representation.

* NOTE 7: (Number of observations used).

- Reading data: (57X, I4, 12X, I4).

* Proposed modification to current procedures.

SUPPLÉMENT II.8

SYSTÈME DE VÉRIFICATION NORMALISÉE (SVS) DES PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE

RÉSUMÉ DIRECTIF

1. FORMULATION

Le système de vérification normalisée (SVS) s'articule en cinq parties.

1.1 **Indices de qualité.** Le SVS comprend les indices dérivés et les tableaux de contingence. L'évaluation de la signification statistique des indices obtenus est aussi incluse. D'autres indices sont proposés mais ne font pas encore partie du SVS de base.

1.2 **Paramètres.** Des variables principales et des régions sont proposées. Toutefois, les producteurs de prévisions ne sont pas limités à ces paramètres. Ils peuvent tous contribuer à la vérification, quelle que soit la structure de leur système de prévision. Les paramètres à vérifier sont définis à trois niveaux. Les niveaux 1 et 2 forment le SVS de base et les centres mondiaux de production doivent s'y conformer.

Niveau 1: indices regroupés par région et autres indicateurs;

Niveau 2: indices évalués à des points de grille donnés;

Niveau 3: tableaux de contingence pour des points de grille donnés.

1.3 **Jeux de données de vérification.** Il s'agit des jeux de données d'observation principaux par rapport auxquels on se propose de vérifier les prévisions.

1.4 **Précisions sur les systèmes.** Il s'agit de renseignements précis concernant chacun des systèmes de prévision utilisés.

1.5 **Échange des données de vérification et centres principaux pour le système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance.** Les résultats du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance générés par les centres mondiaux de production peuvent être consultés sur un site Web mis à jour par le centre principal pour la vérification des prévisions à longue échéance. Les fonctions du centre principal comprennent la création et la mise à jour d'un site Web qui diffuse les données de vérification de manière à ce que les utilisateurs potentiels puissent bénéficier d'une présentation cohérente des résultats. L'adresse du site Web est <http://www.bom.gov.au/wmo/lrfvs/>.

2. INDICES DE QUALITÉ

Le SVS de base comprend trois indices: les caractéristiques relatives de fonctionnement, les diagrammes de fiabilité, avec mesure de la précision des prévisions, et l'indice de comparaison de la variance, avec décomposition de celui-ci. Il comprend aussi une évaluation de la signification statistique des indices. Les trois indices permettent de comparer directement les résultats pour différentes variables prévues, différentes régions géographiques, différentes échéances des prévisions, etc. Ils s'appliquent à la plupart des vérifications et il est proposé que les centres mondiaux de production les utilisent dans tous les cas, sauf lorsque cela se révèle inopportun. Les données aux points de grille, présentées sous forme de tableau, sont aussi incluses, mais ne font pas partie du SVS de base. Les données sous forme de tableau pourraient permettre de reconstituer des indices pour des zones définies par les utilisateurs et de calculer d'autres indices tels que la valeur économique.

2.1 **Caractéristiques relatives de fonctionnement.** À utiliser pour vérifier les prévisions de probabilité. Au niveau 1 (indices regroupés par région), il faudrait établir la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement et déterminer la surface normalisée située sous la courbe (les prévisions parfaites correspondant à une surface de valeur 1 et une courbe suivant la diagonale correspondant à une valeur de 0,5). Au niveau 2 (valeurs aux points de grille), il faudrait déterminer la surface normalisée située sous la courbe.

2.2 **Diagrammes de fiabilité et histogrammes des fréquences.** À utiliser pour évaluer les prévisions de probabilité. Ces graphiques ne sont requis qu'au niveau 1.

2.3 **Indice de comparaison de la variance et décomposition de celui-ci.** À utiliser pour vérifier les prévisions déterministes. Au niveau 1, il faut déterminer une valeur globale de l'indice de comparaison de la

variance, qui permettra de comparer la qualité des prévisions aux «prévisions» de la climatologie. Les trois termes de la décomposition de l'indice donnent des informations précieuses sur les erreurs de phase (au moyen de la corrélation prévision-observation), sur les erreurs d'amplitude (au moyen du rapport des variances prévues et observées) et sur l'erreur systématique globale. Au niveau 2, les quantités se rapportant aux trois termes de la décomposition doivent être présentées. D'autres termes se rapportant à l'indice font partie du niveau 3.

2.4 Tableaux de contingence. Outre les indices dérivés, les données du tableau de contingence – relevées aux points de grille pour les prévisions de probabilité et les prévisions catégorielles déterministes – constituent le niveau 3 du SVS des prévisions à longue échéance. Ces informations permettent aux centres climatologiques régionaux (CCR) et aux SMHN – et, dans certains cas, aux utilisateurs finals – d'établir les caractéristiques relatives de fonctionnement, les diagrammes de fiabilité, d'autres indices basés sur les probabilités ainsi que des indices applicables aux prévisions catégorielles déterministes pour des zones géographiques définies par les utilisateurs.

Divers indices recommandés fondés sur des tableaux de contingence sont présentés. L'indice de Hanssen-Kuipers, équivalent déterministe de la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement, permet de comparer la qualité des prévisions probabilistes et déterministes. L'indice de Gerrity est recommandé pour l'évaluation globale des prévisions en faisant appel à deux catégories ou davantage.

3. PARAMÈTRES

On trouvera ci-après la liste des paramètres principaux utilisés dans le SVS. Dans la mesure du possible, toute vérification de ces paramètres doit être évaluée à l'aide des techniques présentées dans le SVS. De nombreuses prévisions à longue échéance ne contiennent pas les paramètres figurant sur cette liste (par exemple, beaucoup de systèmes empiriques prévoient les pluies saisonnières pour une partie ou la totalité d'un pays). Il y a lieu d'utiliser les indices de qualité du SVS pour évaluer également ces prévisions, mais il faudra alors fournir tous les détails concernant les prévisions en question.

Les prévisions peuvent être réalisées avec différents niveaux de post-traitement, soit généralement aucun post-traitement (données brutes ou non corrigées), simple correction des erreurs systématiques (données corrigées, à savoir ajustement de la moyenne et de la variance) et correction plus complexe à partir de simulations rétrospectives (données recorrigées, par exemple utilisation des méthodes de statistiques de sortie de modèle ou de modélisation parfaite). Les producteurs de prévisions devraient vérifier les sorties de modèles fournies aux utilisateurs (par exemple le produit final après application du post-traitement). Les centres mondiaux de production devraient fournir les vérifications sur leurs produits finals (pouvant comprendre un post-traitement) au centre principal pour le SVS des prévisions à longue échéance. De cette façon, la vérification des prévisions correspond aux produits offerts au CCR et au SMHN par les centres mondiaux de production.

3.1 Niveau 1: indices et diagrammes à produire pour les régions

Les centres mondiaux de production devraient fournir les diagrammes (par exemple la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement et les courbes de fiabilité) sous forme numérique, conformément à ce qui est indiqué sur le site Web du centre principal pour le SVS des prévisions à longue échéance.

3.1.1 Paramètres atmosphériques. Prévisions pour:

Anomalies de la T2m (température sous abri) dans les régions normalisées suivantes (pour les centres mondiaux de production):

- Région tropicale entre 20° N et 20° S;
- Région extratropicale septentrionale $\geq 20^\circ$ N;
- Région extratropicale australe $\leq 20^\circ$ S.

Anomalies des précipitations dans les régions normalisées suivantes (pour les centres mondiaux de production):

- Région tropicale entre 20° N et 20° S;
- Région extratropicale septentrionale $\geq 20^\circ$ N;
- Région extratropicale australe $\leq 20^\circ$ S.

3.1.2 Indices et diagrammes à produire pour les prévisions probabilistes:

- Diagramme de fiabilité et histogrammes des fréquences;
- Courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement et surface normalisée située sous celle-ci;
- Évaluation des erreurs (signification) commises sur les indices.

Les indices et diagrammes ci-dessus sont à produire pour des terciles équiprobables.

3.1.3 Indices à utiliser pour les prévisions déterministes

Indice de comparaison de la variance, la climatologie étant la prévision standard de référence.

3.1.4 Stratification par saison

Quatre saisons conventionnelles: mars-avril-mai (MAM), juin-juillet-août (JJA), septembre-octobre-novembre (SON), décembre-janvier-février (DJF).

3.1.5 Délais d'échéance

Minimum souhaitable: deux délais, dont l'un en principe égal ou supérieur à deux semaines, avec un maximum de quatre mois chacun.

3.2 Niveau 2: données aux points de grille pour la production de cartes

3.2.1 Données de vérification aux points de grille à produire pour chacune des variables suivantes (les vérifications devraient être produites pour une maille de 2,5° de côté):

- T2m (température sous abri);
- Précipitations;
- SST (température de la mer en surface).

3.2.2 Paramètres de vérification à produire pour les prévisions déterministes

Les paramètres nécessaires pour reconstituer l'indice décomposé de comparaison de la variance, le nombre de paires prévision-observation, l'erreur quadratique moyenne des prévisions et de la climatologie et l'indice de comparaison de la variance font partie du SVS. Il faudrait également produire des évaluations de la signification de la corrélation, de la variance, de l'erreur systématique, de l'erreur quadratique moyenne et de l'indice de comparaison de la variance.

3.2.3 Vérification des prévisions de probabilité

Surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement pour les trois terciles et signification des caractéristiques relatives de fonctionnement.

3.2.4 Stratification par saison

Si possible, douze périodes continues de trois mois (par ex. MAM, AMJ, MJJ). Sinon, quatre saisons conventionnelles (MAM, JJA, SON, DJF).

3.2.5 Délais d'échéance

Minimum souhaitable: deux délais, dont l'un en principe égal ou supérieur à deux semaines, avec un maximum de quatre mois chacun.

3.2.6 Stratification selon l'état du phénomène ENSO

Indiquer la stratification selon l'état du phénomène s'il y a suffisamment d'événements ENSO dans la période de simulation rétrospective adoptée. Produire des indices pour chacune des trois catégories suivantes:

- a) Toutes les saisons de simulation rétrospective;
- b) Les saisons où El Niño est actif;
- c) Les saisons où La Niña est active.

3.3 Niveau 3: données présentées sous forme de tableau

Données présentées sous forme de tableau à produire pour les points de grille avec une maille de 2,5° de côté.

3.3.1 Tableaux de contingence

Tableaux de contingence à produire en vue de la vérification des prévisions de terciles pour chacune des variables suivantes:

- T2m;
- Précipitations;
- Température de la mer en surface.

3.3.2 Tableaux à produire pour vérifier les prévisions probabilistes

Taux de succès et de fausses alarmes à indiquer par rapport à chaque membre de l'ensemble ou intervalle de probabilité pour chacune des trois catégories équiprobables (terciles). Il est conseillé de fixer le nombre

d'intervalles entre 10 et 20. Les producteurs de prévisions peuvent établir des intervalles en fonction des valeurs de probabilité ou du nombre de membres de l'ensemble, selon les besoins. Il ne faut pas pondérer le taux de succès et de fausses alarmes en fonction de la latitude dans les tableaux de contingence.

Il est conseillé aux utilisateurs de regrouper les tableaux sur les points de grille pour la région considérée et de faire appel à des méthodes d'évaluation de la signification statistique de ces tableaux.

3.3.3 Tableaux à produire pour vérifier les prévisions déterministes

Tableaux de contingence de 3 x 3 permettant de comparer le tercile prévu avec le tercile observé pendant la période de simulation rétrospective.

3.3.4 Stratification par saison

Douze périodes continues de trois mois (par ex. MAM, AMJ, MJJ) si possible. Sinon, quatre saisons conventionnelles (MAM, JJA, SON, DJF).

3.3.5 Délais d'échéance

Minimum souhaitable: deux délais, dont l'un en principe égal ou supérieur à deux semaines, avec un maximum de quatre mois chacun.

3.3.6 Stratification selon l'état du phénomène ENSO

Il faut indiquer la stratification selon l'état du phénomène s'il existe suffisamment d'événements ENSO dans la période de simulation rétrospective adoptée et produire des indices pour chacune des trois catégories suivantes:

- a) Toutes les saisons de simulation rétrospective;
- b) Les saisons où El Niño est actif;
- c) Les saisons où La Niña est active.

3.4 **Vérification des indices (niveau 1)**

3.4.1 Indices à vérifier

La vérification des anomalies de la température de la mer en surface dans la région Niño3.4 est obligatoire pour les centres mondiaux de production. D'autres indices pourront être fournis.

3.4.2 Indices à calculer pour les prévisions probabilistes

Surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement pour les trois terciles. Si des modèles de prévision dynamique sont employés, les caractéristiques relatives de fonctionnement devraient être calculées pour l'anomalie moyenne de la température de la mer en surface aux points de grille dans la région Niño3.4. Il est conseillé de calculer également la signification statistique des caractéristiques relatives de fonctionnement.

3.4.3 Indices à calculer pour les prévisions déterministes

Les trois termes de la décomposition de Murphy de l'indice de comparaison de la variance, produits avec la climatologie comme prévision standard de référence. Il est conseillé de faire appel à la persistance amortie pour effectuer une deuxième vérification (facultative). Des évaluations de la signification doivent accompagner chacun des trois termes.

Si des modèles dynamiques sont utilisés, il faut calculer la décomposition de l'indice pour l'anomalie en moyenne aux points de grille dans la région Niño3.4.

3.4.4 Stratification par mois

Une vérification doit être effectuée pour chaque mois civil.

3.4.5 Délais d'échéance

Six délais d'échéance doivent être vérifiés pour chaque mois: le délai zéro et les délais d'un, de deux, de trois, de quatre et de cinq mois. Il est conseillé de vérifier d'autres délais si possible.

SYSTÈME DE VÉRIFICATION NORMALISÉE (SVS) DES PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE

1. INTRODUCTION

Les sections suivantes présentent les modalités détaillées de l'élaboration d'un SVS des prévisions à longue échéance dans le cadre de l'échange d'indices de qualité au sein de l'OMM. Le système décrit ici constitue la base de l'évaluation et de la validation de prévisions à longue échéance et de l'échange d'indices de qualité. Il évoluera et se développera à mesure que de nouvelles prescriptions seront adoptées.

2. DÉFINITIONS

2.1 Prévisions à longue échéance

Les prévisions à longue échéance, qui vont de 30 jours à 2 ans, sont définies dans le tableau 1.

Tableau 1
Définition des prévisions à longue échéance

| | |
|---|--|
| Perspective mensuelle | Description des paramètres météorologiques calculés en moyenne en tant qu'écart par rapport aux valeurs climatologiques pour le mois considéré |
| Perspective trimestrielle ou sur une période continue de 90 jours | Description des paramètres météorologiques calculés en moyenne en tant qu'écart par rapport aux valeurs climatologiques pour le trimestre ou les 90 jours considérés |
| Perspective saisonnière | Description des paramètres météorologiques calculés en moyenne en tant qu'écart par rapport aux valeurs climatologiques pour la saison considérée |

Les saisons ont été définies pour l'hémisphère Nord: décembre-janvier-février (DJF) pour l'hiver (l'été dans l'hémisphère Sud), mars-avril-mai (MAM) pour le printemps (l'automne dans l'hémisphère Sud), juin-juillet-août (JJA) pour l'été (l'hiver dans l'hémisphère Sud) et septembre-octobre-novembre (SON) pour l'automne (le printemps dans l'hémisphère Sud). Douze périodes continues sont également définies (par exemple MAM, AMJ, MJJ). Dans les régions tropicales, les saisons peuvent être définies de façon différente. Des perspectives pour des périodes plus longues, plusieurs saisons par exemple, ou la saison des pluies dans les tropiques peuvent être également définies.

Le présent supplément porte essentiellement sur les aperçus trimestriels ou sur 90 jours et sur les prévisions saisonnières.

2.2 Prévisions déterministes à longue échéance

Les prévisions déterministes à longue échéance donnent une seule valeur attendue de la variable prévue. Une prévision peut se rapporter à une catégorie probable (on parle alors de prévision catégorielle, dans le cas par exemple des terciles équiprobables) ou à une variable continue (prévision non catégorielle). On peut obtenir une prévision déterministe à longue échéance à partir d'un seul passage d'un modèle de prévision numérique ou d'un modèle de la circulation générale ou à partir de la moyenne générale des membres d'un système de prévision d'ensemble ou encore à partir d'un modèle empirique.

Les prévisions sont soit des valeurs numériques objectives telles que l'écart par rapport à la normale d'un paramètre donné, soit des occurrences (ou des non-occurrences) attendues d'événements classés en catégories (au-dessus/au-dessous de la normale ou au-dessus/près/au-dessous de la normale, par exemple). Bien que des catégories équiprobables soient préférables, par souci d'homogénéité, on peut utiliser d'autres types de classements de manière semblable.

2.3 Prévisions probabilistes à longue échéance

Les prévisions probabilistes à longue échéance donnent les probabilités d'occurrence ou de non-occurrence d'un événement ou d'une série globale d'événements. On peut les obtenir à partir d'un modèle empirique ou d'un système de prévision d'ensemble.

On peut classer les événements en catégories (au-dessus/au-dessous de la normale ou au-dessus/près/au-dessous de la normale, par exemple). Bien que des catégories équiprobables soient préférables, par souci d'homogénéité, on peut utiliser d'autres types de classements de manière semblable.

2.4 Terminologie

Il n'existe pas de définition universellement reconnue de la période de prévision et du délai d'échéance. Quoiqu'il en soit, nous emploierons ici la définition de ces termes donnée dans le tableau ci-après.

Tableau 2
Définition de la période de prévision et du délai d'échéance

| | |
|----------------------|--|
| Période de prévision | La période de prévision est la période de validité d'une prévision. Par exemple, une prévision à longue échéance peut être valable pour 90 jours ou pour une saison. |
| Délai d'échéance | Le délai d'échéance est le temps qui s'écoule entre le lancement d'une prévision et le début de la période de validité de celle-ci. Toute prévision à longue échéance fondée sur des données recueillies jusqu'au début de la période de validité de la prévision a un délai d'échéance égal à zéro. Le temps qui s'écoule entre le lancement de la prévision et le début de sa période de validité caractérise le délai d'échéance. Par exemple, une prévision saisonnière pour l'hiver lancée à la fin de l'été précédent a un délai d'échéance d'une saison, tandis qu'une prévision saisonnière lancée un mois avant le début de la période de validité de celle-ci a un délai d'échéance d'un mois. |

La figure 1 présente les définitions du tableau 2 sous forme graphique.

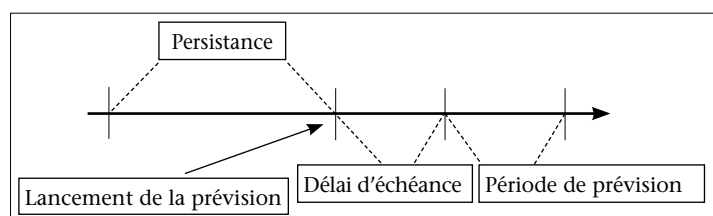


Figure 1 — Définition de la période de prévision, du délai d'échéance et de la persistance dans le cadre de la vérification des prévisions

L'échéance détermine jusqu'à quand une prévision à longue échéance est valable. Il s'agit donc de la somme du délai d'échéance et de la période de prévision.

Pour un paramètre donné, la persistance est celle d'une anomalie observée au cours d'une période d'une durée identique à celle de la période de prévision, juste avant le lancement de la prévision (voir la figure 1). Il faut bien voir que seule une anomalie d'un paramètre donné peut être considérée comme persistante. On établit ce paramètre en ajoutant l'anomalie persistante à la climatologie. La climatologie est équivalente à la persistance d'une anomalie uniforme égale à zéro.

3. SVS DES PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE

Les prévisions peuvent être réalisées avec différents niveaux de post-traitement, soit généralement aucun post-traitement (données brutes ou non corrigées), simple correction des erreurs systématiques (données corrigées, à savoir ajustement de la moyenne et de la variance) et correction plus complexe à partir de simulations rétrospectives (données recorrigées, par exemple utilisation des méthodes de statistiques de sortie de modèle ou de prévision parfaite). Les producteurs de prévisions devraient vérifier les sorties de modèles fournies aux utilisateurs (par exemple le produit final après application du post-traitement). Les centres mondiaux de production devraient fournir les vérifications sur leurs produits finals (pouvant comprendre un post-traitement) au centre principal pour le SVS des prévisions à longue échéance.

3.1 Paramètres à vérifier

La vérification des paramètres suivants est obligatoire pour les centres mondiaux de production:

- a) Anomalie de la température de l'air en surface (T2m) mesurée à trois mètres du sol;
- b) Anomalie des précipitations;
- c) Anomalie de la température de la mer en surface.

Outre ces trois paramètres, il faut vérifier l'indice Niño3.4, qui se définit comme étant l'anomalie moyenne de la température de la mer en surface dans la région Niño3.4, de 170° W à 120° S et de 5° S à 5° N inclusivement.

Il est recommandé de procéder à des vérifications à trois niveaux (les niveaux 1 et 2 sont obligatoires pour les centres mondiaux de production):

- a) Niveau 1: vérification globale regroupée à grande échelle des résultats des prévisions (voir la section 3.1.1);
- b) Niveau 2: vérification aux points de grille (voir la section 3.1.2);
- c) Niveau 3: tableaux de contingence point par point pour une vérification plus approfondie (voir la section 3.1.3).

Les prévisions tant déterministes que probabilistes seront vérifiées, le cas échéant. Le niveau 1 s'applique aux anomalies de T2m et des précipitations et à l'indice Niño3.4. Les niveaux 2 et 3 s'appliquent aux anomalies de T2m, des précipitations et de la température de la mer en surface.

3.1.1 Vérification regroupée (niveau 1)

Il convient d'établir des statistiques de vérification à grande échelle pour évaluer la qualité des prévisions à longue échéance et, en définitive, leur évolution dans le temps. On calcule ces valeurs, qui sont globales, en regroupant les indices de qualité à tous les points de grille sur de vastes régions; elles ne reflètent pas nécessairement la qualité des prévisions pour une sous-région donnée. S'agissant des centres mondiaux de production, la vérification regroupée est obligatoire pour les régions suivantes:

- a) Région tropicale entre 20° N et 20° S inclusivement;
- b) Région extratropicale septentrionale entre 20° N et 90° N inclusivement;
- c) Région extratropicale australe entre 20° S et 90° S inclusivement.

La vérification de l'indice Niño3.4 fait également partie de la vérification de niveau 1.

3.1.2 Vérification aux points de grille (niveau 2)

Il est recommandé de procéder à une vérification aux points de grille afin d'évaluer la qualité du modèle sur le plan régional. Il est également recommandé de prendre une grille latitude-longitude de 2,5° de côté, origine: 0° N, 0° E. Les centres mondiaux de production devraient fournir cette vérification aux points de grille au centre principal de façon à ce qu'elle puisse être visualisée, les formats de présentation à utiliser étant précisés sur le site Web dudit centre.

3.1.3 Tableaux de contingence (niveau 3)

Les tableaux de contingence permettent aux utilisateurs d'effectuer des vérifications plus détaillées et de produire des statistiques applicables à des régions données. Le contenu et la structure des tableaux de contingence sont définis dans les sections 3.3.2 et 3.3.3. Les formats de présentation des données à utiliser pour la fourniture des tableaux de contingence sont précisés sur le site Web du centre principal.

3.1.4 Le SVS en bref

On trouvera dans le tableau 3 un résumé des paramètres, des régions vérifiées et des indices de qualité qui constituent le SVS. Les périodes requises, les délais d'échéance et la stratification selon l'état du phénomène ENSO sont précisés dans la section 3.2.

Le nombre de prévisions à longue échéance effectuées est beaucoup plus faible que dans les cas des prévisions numériques à courte échéance. C'est pourquoi il est essentiel, dans le cadre du SVS de base, de calculer et d'indiquer les marges d'erreur et le seuil de signification statistique (voir la section 3.3.5).

Tableau 3
Le SVS en bref

| Niveau 1 (obligatoire pour les centres mondiaux de production) | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Paramètres (minimum pour les CMP)</i> | <i>Régions vérifiées (minimum pour les CMP)</i> | <i>Prévisions déterministes</i> | <i>Prévisions probabilistes</i> |
| Anomalie de T2m Anomalie des précipitations | Région tropicale Région extratropicale septentrionale Région extratropicale australe (Section 3.1.2) | Indice de comparaison de la variance (valeur globale) (Section 3.3.1) | Courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement Surface sous les courbes Diagrammes de fiabilité Histogrammes des fréquences (Sections 3.3.3 et 3.3.4) |
| Indice Niño3.4 | Sans objet | Indice de comparaison de la variance (valeur globale) (Section 3.3.1) | Courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement Surface sous les courbes Diagramme de fiabilité Histogrammes des fréquences (Sections 3.3.3 et 3.3.4) |
| Niveau 2 (obligatoire pour les centres mondiaux de production) | | | |
| <i>Paramètres</i> | <i>Régions vérifiées</i> | <i>Prévisions déterministes</i> | <i>Prévisions probabilistes</i> |
| Anomalie de T2m Anomalie des précipitations Anomalie de la température de la mer en surface | Vérification aux points de grille sur une maille de 2,5° de côté (Section 3.1.2) | Indice de comparaison de la variance et décomposition de celui-ci en trois termes à chaque point de grille (Section 3.3.1) | Surface sous les courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement à chaque point de grille sous forme graphique (Section 3.3.3) |
| Niveau 3 | | | |
| <i>Paramètres</i> | <i>Régions vérifiées</i> | <i>Prévisions déterministes</i> | <i>Prévisions probabilistes</i> |
| Anomalie de T2m Anomalie des précipitations Anomalie de la température de la mer en surface | Vérification aux points de grille sur une maille de 2,5° de côté (Section 3.1.2) | Tableaux de contingence de 3 × 3 à chaque point de grille (Section 3.3.2) | Tableaux de fiabilité des caractéristiques relatives de fonctionnement à chaque point de grille (Section 3.3.3) |

3.2 Stratégie de vérification

Les prévisions à longue échéance devraient être vérifiées sur une grille latitude-longitude comportant des zones, selon la définition de la section 3.1.1. On peut aussi procéder à la vérification des prévisions pour des stations individuelles ou des groupes de stations. La vérification pour une grille latitude-longitude doit se faire de façon distincte de celle effectuée pour les stations.

Il est conseillé de prendre une grille latitude-longitude de 2,5° de côté, dont l'origine se situe à 0° N, 0° E. Les deux prévisions et les jeux de données de vérification aux points de grille doivent être interpolés sur la même grille de 2,5°.

En ce qui concerne les prévisions spatiales, il faut considérer les prévisions pour chaque point de la grille de vérification comme étant des prévisions distinctes, mais en associant tous les résultats dans le résultat final. Il faut faire de même lorsque la vérification est effectuée pour des stations. La vérification des prévisions catégorielles peut se faire de façon distincte pour chaque catégorie.

De même, toutes les prévisions sont considérées comme indépendantes et associées dans le résultat final, lorsque la vérification s'effectue sur une longue durée (dix années ou plus, par exemple).

La stratification des données de vérification dépend de la période de prévision, du délai d'échéance et de la zone de vérification. La stratification par période de prévision pour T2m et les précipitations devrait être effectuée sur quatre saisons conventionnelles pour le niveau 1. Pour les niveaux 2 et 3, elle devrait se faire sur

12 saisons continues (voir la section 2.1) si possible, sinon sur quatre saisons conventionnelles. Il ne faut pas associer les résultats des vérifications effectuées pour diverses saisons. Une vérification doit être effectuée pour toutes les périodes et tous les délais d'échéance pour lesquels des prévisions sont fournies. La stratification selon l'état du phénomène ENSO (lorsqu'il y a suffisamment d'épisodes) devrait être la suivante:

- a) Toutes les saisons de simulation rétrospective;
- b) Les saisons où El Niño est actif;
- c) Les saisons où La Nina est active.

Pour Niño3.4, la vérification de l'anomalie de la température de la mer en surface devrait faire l'objet d'une stratification mensuelle et par délais d'échéance. Six délais d'échéance devraient être prévus, allant de zéro à cinq mois.

3.3 Indices de qualité

Les indices de qualité à utiliser sont l'indice de comparaison de la variance et les caractéristiques relatives de fonctionnement.

L'indice de comparaison de la variance s'applique uniquement aux prévisions déterministes tandis que les caractéristiques relatives de fonctionnement s'appliquent aux prévisions tant déterministes que probabilistes. L'indice de comparaison de la variance s'applique aux prévisions non catégorielles (ou aux prévisions relatives à des variables continues) alors que les caractéristiques relatives de fonctionnement s'appliquent aux prévisions catégorielles de caractère déterministe ou probabiliste.

Le procédé de vérification au moyen des caractéristiques relatives de fonctionnement a pour origine la théorie de la détection du signal. Il a pour objet de donner des informations sur les caractéristiques de systèmes sur lesquelles sont fondées des décisions en matière de gestion. Dans le cas des prévisions météorologiques ou climatologiques, la décision peut avoir trait à la meilleure façon d'utiliser un système de prévision dans un but donné. Les caractéristiques relatives de fonctionnement, qui s'appliquent aux prévisions catégorielles tant déterministes que probabilistes, sont utiles pour établir une distinction entre les caractéristiques des systèmes déterministes et probabilistes. On obtient les caractéristiques relatives de fonctionnement à partir de tableaux de contingence qui donnent le taux de fausses alarmes et le taux de succès pour des prévisions déterministes ou probabilistes. Les événements se définissent comme étant binaires; autrement dit, seules deux issues sont envisageables: une occurrence ou une non-occurrence. Il est admis que les caractéristiques relatives de fonctionnement appliquées aux prévisions déterministes sont équivalentes à l'indice de Hanssen-Kuipers (voir la section 3.3.2).

Un événement binaire peut se définir comme étant l'occurrence de l'une de deux catégories possibles quand le résultat obtenu à partir du système de prévision à longue échéance se situe dans deux catégories. Quand il se situe dans trois catégories ou davantage, l'événement binaire se définit en fonction des occurrences d'une catégorie par rapport aux autres. Dans ce cas, il faut calculer les caractéristiques relatives de fonctionnement pour chaque catégorie possible.

3.3.1 Indice de comparaison de la variance pour les prévisions déterministes non catégorielles

Soit x_{ij} et f_{ij} ($i = 1, \dots, n$), série chronologique d'observations et de prévisions déterministes continues, respectivement pour un point de grille ou une station j pendant la période de vérification. Leur moyenne pour la période de vérification, \bar{x}_j et \bar{f}_j , et leur variance empirique, s_{xj}^2 et s_{fj}^2 , s'expriment ainsi:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad \bar{f}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{ij}$$

$$s_{xj}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2, \quad s_{fj}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (f_{ij} - \bar{f}_j)^2$$

L'erreur quadratique moyenne des prévisions est la suivante:

$$MSE_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_{ij} - x_{ij})^2$$

Dans le cas de prévisions de la climatologie contrevalidées pour la période de vérification (voir la section 3.4) où les paires prévision-observation sont suffisamment indépendantes les unes des autres dans le temps (de telle façon qu'une seule année soit retenue à la fois), l'erreur quadratique moyenne des prévisions de la «climatologie» (Murphy, 1988) est la suivante:

$$MSE_{cj} = \frac{n-1}{n} s_{xj}^2$$

Pour les prévisions de la «climatologie», l'indice de comparaison de la variance (MSSS) de j est égal à un moins le rapport de l'erreur quadratique moyenne des prévisions à l'erreur quadratique moyenne des prévisions de la «climatologie»:

$$MSSS_j = 1 - \frac{MSE_j}{MSE_{cj}}$$

Pour les trois régions définies dans la section 3.1.1, il est conseillé d'établir un indice global de comparaison de la variance, qui se calcule ainsi:

$$MSSS = 1 - \frac{\sum_j w_j MSE_j}{\sum_j w_j MSE_{cj}}$$

où W_j , qui désigne l'unité de vérification dans les stations, est égal à $\cos(\theta_j)$, θ_j désignant la latitude du point de grille j sur une grille latitude-longitude.

Dans le cas de $MSSS_j$ et de $MSSS$, on obtient facilement un indice correspondant de comparaison de la moyenne quadratique (RMSSS):

$$RMSSS = 1 - (1 - MSSS)^{1/2}$$

On peut développer $MSSS_j$ de la façon suivante (Murphy, 1988) pour des prévisions entièrement contrevalidées (une seule année étant retenue à la fois):

$$MSSS_j = \left\{ 2 \frac{s_{\bar{f}}}{s_{xj}} r_{f_{xj}} - \left(\frac{s_{\bar{f}}}{s_{xj}} \right)^2 - \left(\frac{[\bar{f}_j - \bar{x}_j]}{s_{xj}} \right)^2 + \frac{2n-1}{(n-1)^2} \right\} / \left\{ 1 + \frac{2n-1}{(n-1)^2} \right\}$$

où $r_{f_{xj}}$ désigne la corrélation des moments mixtes (corrélation de Bravais-Pearson) des prévisions et des observations pour le point ou la station j .

$$r_{f_{xj}} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_{ij} - \bar{f}_j)(x_{ij} - \bar{x}_j)}{s_{\bar{f}} s_{xj}}$$

Les trois premiers termes de la décomposition de $MSSS_j$ sont liés aux erreurs de phase (par le biais de la corrélation), aux erreurs d'amplitude (par le biais du rapport des variances prévues et observées) et à l'erreur systématique globale, respectivement, des prévisions. Grâce à ces termes, il est possible, si l'on souhaite intégrer les prévisions dans des prévisions régionales et locales, de les ajuster ou de les pondérer selon les besoins. Le dernier terme tient compte du fait que les prévisions de la «climatologie» sont également contrevalidées.

On notera que pour les prévisions dont l'amplitude est la même que celle des observations (deuxième terme égal à un) et qui ne présentent aucune erreur systématique globale (troisième terme égal à zéro), $MSSS_j$ ne sera pas supérieur à zéro (autrement dit, l'erreur quadratique des prévisions ne sera pas inférieure à celle de la «climatologie») sauf si $r_{f_{xj}}$ est supérieur à 0,5 environ.

Le SVS de base des prévisions à longue échéance nécessite des valeurs aux points de grille de la corrélation, du rapport entre les racines carrées des variances et de l'erreur systématique globale:

$$r_{f_{xj}}, \frac{s_{\bar{f}}}{s_{xj}}, [\bar{f}_j - \bar{x}_j]$$

En outre, il est recommandé de fournir des valeurs au point de grille j des quantités suivantes:

$$n, \bar{f}_j, \bar{x}_j, s_{\bar{f}}, s_{xj}, r_{f_{xj}}, MSE_j, MSE_{cj}, MSSS_j$$

Pour mesurer l'efficacité des prévisions, il faut faire appel à une autre norme: la persistance amortie contrevalidée, dont on trouvera la définition ci-après. Une prévision de la persistance ordinaire pour un paramètre et une période cible donnés représente l'anomalie persistante (écart par rapport à la climatologie contrevalidée) à partir d'une période précédant immédiatement le début du délai d'échéance de la période de prévision (voir la figure 1). Cette période doit avoir la même durée que la période de prévision. Par exemple, la persistance ordinaire pour une prévision valide sur 90 jours et émise avec un délai de 15 jours serait l'anomalie de cette période de validité commençant 105 jours avant la période de prévision considérée et se terminant 16 jours avant.

Il est formellement déconseillé de se fonder sur des prévisions de la persistance ordinaire pour mesurer d'autres prévisions si le calcul de leur qualité ou de leur efficacité repose sur l'erreur quadratique, comme c'est le cas ici, du fait qu'il est facile d'invalider la persistance dans ce contexte.

La persistance amortie est ce qu'il y a de mieux pour les prévisions où l'on fait intervenir l'erreur quadratique moyenne. Même la persistance amortie ne doit pas être utilisée dans le cas de prévisions saisonnières établies pour les régions extratropicales, du fait que la variabilité interannuelle des moyennes saisonnières fluctue considérablement d'une saison à l'autre dans ces régions. Dans tous les autres cas, on peut effectuer des prévisions de la persistance amortie en faisant appel à la contrevalidation (voir la section 3.4) et l'on peut calculer et employer pour ces prévisions des indices de comparaison et d'efficacité fondés sur l'erreur quadratique évoquée ci-dessus (mesure de la valeur globale, valeurs aux points de grille et tableaux).

La persistance amortie $r_{\Delta,j}^m = [x_{ij}(t - \Delta t) - \bar{x}_{ij}^m(t - \Delta t)]$ est l'anomalie de la persistance ordinaire $x_{ij}(t - \Delta t) - \bar{x}_{ij}^m(t - \Delta t)$ amortie (multipliée dans le sens de la climatologie par la corrélation contrevalidée et décalée des moments mixtes entre la période de persistance et la période de prévision considérée. Ainsi:

$$r_{\Delta,j}^m = \frac{\frac{1}{m} \sum [x_{ij}(t - \Delta t) - \bar{x}_{ij}^m(t - \Delta t)] [x_{ij}(t) - \bar{x}_{ij}^m(t)]}{s_{x_j}^m(t - \Delta t) s_{x_j}^m(t)}$$

où t désigne la période de prévision considérée, $t - \Delta t$ la période de persistance, qui précède le délai d'échéance, et m le cumul (pour $r_{\Delta,j}^m, \bar{x}_{ij}^m, s_{x_j}^m$) à chaque étape de la contrevalidation pour toutes les valeurs de i sauf celles qui sont actuellement retenues (section 3.4).

⇒ L'indice de comparaison de la variance, qui se présente sous la forme d'une valeur globale unique, est obligatoire pour la vérification de niveau 1 au sein du SVS de base. Avec sa décomposition en trois termes, il est également obligatoire pour la vérification de niveau 2.

3.3.2 Tableaux de contingence et indices pour les prévisions déterministes catégorielles

Dans le cas des prévisions déterministes faisant intervenir deux ou trois catégories, le SVS des prévisions à longue échéance comprend la totalité des tableaux de contingence, car il est démontré qu'ils constituent le moyen le plus profitable d'évaluer la qualité des prévisions. Ces tableaux sont à la base de plusieurs indices utiles pour établir des comparaisons entre divers ensembles de prévisions déterministes catégorielles (Gerrity, 1992), et entre des ensembles de prévisions déterministes et probabilistes catégorielles (Hanssen et Kuipers, 1965) respectivement.

Il est possible de produire des tableaux de contingence pour toutes les associations de paramètres, de délais d'échéance, de mois ou de saisons visés et d'une stratification d'ENSO, le cas échéant, à chaque point de vérification, pour les prévisions et pour la persistance, le cas échéant. On trouvera la définition des événements ENSO sur le site Web du centre principal. x_i et f_i désignant une observation et la prévision correspondante d'une catégorie i ($i = 1, \dots, 3$), soit n_{ij} le nombre d'occurrences de la catégorie prévue i et de la catégorie observée j . Le tableau de contingence complet contient les neuf valeurs n_{ij} . Sur le plan graphique, les neuf cellules sont généralement disposées de façon que les prévisions correspondent aux lignes et les observations aux colonnes du tableau suivant.

Tableau 4
Tableau général de contingence de 3 × 3

| | | Observations | | | |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
| | | Au-dessous de la normale | Près de la normale | Au-dessus de la normale | |
| Prévisions | Au-dessous de la normale | n_{11} | n_{12} | n_{13} | $n_{1\bullet}$ |
| | Près de la normale | n_{21} | n_{22} | n_{23} | $n_{2\bullet}$ |
| | Au-dessus de la normale | n_{31} | n_{32} | n_{33} | $n_{3\bullet}$ |
| | | $n_{\bullet 1}$ | $n_{\bullet 2}$ | $n_{\bullet 3}$ | T |

Dans le tableau 4, $n_{i.}$ représente la somme des lignes, $n_{.i}$ la somme des colonnes et T le nombre total de cas. De façon générale, il faut au moins 90 paires prévision-observation pour évaluer correctement un tableau de contingence de 3×3 . Ainsi, il est conseillé aux utilisateurs de regrouper les tableaux dans des fenêtres de périodes cibles, par exemple plusieurs mois de suite ou des périodes chevauchantes de trois mois, ou alors en des points de vérification. Dans ce dernier cas, il faut faire appel aux poids W_i pour faire la somme de n_{ij} en divers points i (voir l'explication relative au tableau 5). W_i se définit ainsi:

$W_i = 1$ lorsque la vérification s'effectue pour des stations ou des points de grille uniques à l'intérieur d'une zone géographique donnée;

$W_i = \cos(\theta_i)$ au point de grille i lorsque la vérification s'effectue pour une grille;

θ_i = la latitude au point de grille i .

Sur une grille de $2,5^\circ$ de côté, on détermine facilement l'échantillon minimum acceptable, même si n n'est égal qu'à 10, par regroupement à tous les points de grille avec une maille de 10° . Ou alors, en l'occurrence, on peut le déterminer par regroupement sur trois mois contigus ou sur des périodes chevauchantes de trois mois avec une maille de 5° . Quoi qu'il en soit, il faut indiquer, avec les indices obtenus à partir d'un tableau de contingence, les marges d'erreurs, les intervalles de confiance ou le seuil de signification.

La fréquence relative d'échantillonnage p_{ij} se définit comme étant le rapport entre le nombre de cellules et le nombre total N de paires prévision-observation (n désignant exclusivement la durée de la période de vérification):

$$p_{ij} = n_{ij} / N$$

La distribution de la probabilité d'échantillonnage des prévisions et des observations devient alors:

$$p(f_i) = \sum_{j=1}^3 p_{ij} = \hat{p}_i; \quad i = 1, \dots, 3$$

$$p(x_i) = \sum_{j=1}^3 p_{ij} = p_i; \quad i = 1, \dots, 3$$

Dans le cas du tableau de 3×3 , l'indice de Gerrity, facile à calculer, possède plusieurs propriétés intéressantes. Pour définir celui-ci, on fait appel à une matrice de pointage s_{ij} ($i = 1, \dots, 3$), qui est la présentation sur un tableau du bonus ou du malus attribué au résultat de chaque prévision ou observation représentée par le tableau de contingence:

$$GSS = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 p_{ij} s_{ij}$$

La matrice de pointage s'exprime ainsi:

$$s_{ii} = \frac{1}{2} \left(\sum_{r=1}^{i-1} a_r^{-1} + \sum_{r=i}^2 a_r \right)$$

$$s_{ij} = \frac{1}{2} \left[\sum_{r=1}^{i-1} a_r^{-1} - (j-1) + \sum_{r=j}^2 a_r \right]; \quad 1 \leq i < 3, i < j \leq 3$$

$$\text{où } a_i = \left(1 - \sum_{r=1}^i p_r \right) / \left(\sum_{r=1}^i p_r \right)$$

On notera que l'indice de Gerrity se détermine au moyen des probabilités d'échantillonnage et non des probabilités sur lesquelles sont fondées les catégorisations d'origine (c'est-à-dire 0,33, 0,33, 0,33).

On peut aussi déterminer cet indice en faisant la moyenne numérique de deux des trois indices non ajustés à deux catégories de Hanssen-Kuipers envisageables, présentés ci-dessous, qu'il est possible de calculer à partir du tableau de 3×3 . On détermine ces deux indices à partir des deux tableaux de contingence à deux catégories obtenus en associant des catégories situées de part et d'autre de la limite entre catégories adjacentes: a) au-dessus de la normale, avec une catégorie associée près et au-dessous de la normale, b) au-dessous de la normale, avec une catégorie associée près et au-dessus de la normale.

Comme l'indice de Gerrity est facile à établir, il est cohérent d'une catégorisation à l'autre et compatible avec les corrélations linéaires sous-jacentes. En outre, il est équitable, ne dépend pas de la distribution des

prévisions, ne se prête pas au conservatisme, fait appel à des données hors diagonale issues du tableau de contingence et pénalise les erreurs importantes. Dans un nombre limité de cas de prévision, il peut être manié par les prévisionnistes à leur avantage (Mason et Mimmack, 2002), ce qui ne pose pas de problème dans le cas des modèles objectifs de prévision pour lesquels les prévisionnistes n'ont pas été formés à tirer parti de cette faiblesse. Pour toutes ces raisons, l'emploi de l'indice de Gerrity est recommandé.

Un autre indice à considérer est l'indice LEPCAT (Potts *et al.*, 1996).

Le tableau 5 présente la forme générale des trois tableaux de contingence de 2×2 évoqués ci-dessus (le troisième correspondant à la catégorie «près de la normale» et à la catégorie conjuguée «au-dessus et au-dessous de la normale»). Dans ce tableau, T désigne le total général de l'ensemble des poids appliqués à chaque occurrence et non-occurrence des événements.

Tableau 5
Tableau général de contingence des caractéristiques
relatives de fonctionnement pour des prévisions déterministes

| Prévisions | Observations | | | |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|--|
| | | Occurrences | Non-occurrences | |
| | Occurrences | O_1 | NO_1 | |
| Non-occurrences | O_2 | NO_2 | O_2+NO_2 | |
| | O_1+O_2 | NO_1+NO_2 | T | |

On peut établir le tableau de 2×2 ci-dessus à partir du tableau de 3×3 présenté dans le tableau 4 en faisant la somme des lignes et des colonnes appropriées.

Dans le tableau 5:

O_1 représente les prévisions correctes ou succès: $O_1 = \sum W_i (OF)_i$
où (OF) est égal à 1 lorsque l'occurrence de l'événement a été prévue et observée et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

NO_1 représente les fausses alarmes: $NO_1 = \sum W_i (NOF)_i$
où (NOF) est égal à 1 lorsque l'occurrence de l'événement a été prévue mais n'a pas été observée et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

O_2 représente les insuccès: $O_2 = \sum W_i (ONF)_i$
où (ONF) est égal à 1 lorsque l'occurrence de l'événement n'a pas été prévue mais a été observée et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

NO_2 représente les rejets corrects: $NO_2 = \sum W_i (NONF)_i$
où $(NONF)$ est égal à 1 lorsque l'occurrence de l'événement n'a été ni prévue ni observée et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

$W_i = 1$ lorsque la vérification s'effectue pour des stations ou des points de grille donnés;

$W_i = \cos(\theta_i)$ au point de grille i lorsque la vérification s'effectue pour une grille;

θ_i = la latitude au point de grille i .

Lorsque la vérification s'effectue pour des stations, le facteur de pondération est égal à 1. Dans ce cas, le nombre d'occurrences et de non-occurrences de l'événement est porté dans le tableau de contingence présenté dans le tableau 5.

En revanche, lorsque la vérification s'effectue sur une grille, le facteur de pondération est égal à $\cos(\theta_i)$, où θ désigne la latitude au point de grille i . Dans ce cas, chaque nombre porté dans le tableau de contingence du tableau 6 est la somme des poids affectés.

En faisant appel à la stratification par observation (plutôt que par prévision), on obtient, en se référant au tableau 5, le taux de fausses alarmes, qui se définit ainsi:

$$HR = O_1 / (O_1 + O_2)$$

La valeur de HR se situe entre 0 et 1, cette dernière valeur étant la plus souhaitable. Une valeur de 1 indique que toutes les occurrences de l'événement ont été correctement prévues.

Le taux de fausses alarmes se définit ainsi:

$$FAR = NO_1 / (NO_1 + NO_2)$$

La valeur de FAR se situe entre 0 et 1, cette dernière valeur étant la plus souhaitable. Une valeur de 0 indique que dans l'échantillon de vérification, aucune non-occurrence de l'événement n'a été prévue.

L'indice de Hanssen-Kuipers (voir Hanssen et Kuipers, 1965 et Stanski *et al.*, 1989), calculé pour des prévisions déterministes, se définit ainsi: éterministes, se définit ainsi:

$$KS = HR - FAR = \frac{O_1 NO_2 - O_2 NO_1}{(O_1 + O_2)(NO_1 + NO_2)}$$

La valeur de KS se situe entre - 1 et + 1, cette dernière valeur correspondant à une prévision parfaite (HR étant égal à 1 et FAR à 0). On peut ajuster KS de façon que ses valeurs possibles se situent entre 0 et 1 (1 correspondant à une prévision parfaite):

$$KS_{scaled} = \frac{KS + 1}{2}$$

L'avantage de l'ajustement de KS, c'est que l'indice devient comparable à la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement pour des prévisions probabilistes (voir la section 3.3.3), où un système de prévision parfaite a une superficie égale à 1 et où un système de prévision ne donnant aucune information utile a une superficie égale à 0,5 (HR étant égal à FAR).

⇒ Les tableaux de contingence des prévisions déterministes catégorielles (comme dans le tableau 4) font partie de la vérification de niveau 3 au sein du SVS. Ces tableaux peuvent servir de base au calcul de plusieurs indices tels que l'indice de Gerrity, l'indice LEPSCAT, l'indice ajusté de Hanssen-Kuipers et d'autres indices.

3.3.3 Caractéristiques relatives de fonctionnement pour les prévisions probabilistes

Les tableaux 6 et 7 sont des tableaux de contingence (semblables à celui du tableau 5) qui peuvent être établis pour la prévision probabiliste d'événements binaires.

Tableau 6

Tableau général de contingence des caractéristiques relatives de fonctionnement pour des prévisions probabilistes d'événements binaires avec définition des divers paramètres. Ce tableau est à utiliser lorsqu'on fait appel à des seuils de probabilité pour définir les divers intervalles de probabilité.

| Intervalle de probabilité | Probabilités | Occurrences observées | Non-occurrences observées |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 0-P ₂ (%) | O ₁ | NO ₁ |
| 2 | P ₂ -P ₃ (%) | O ₂ | NO ₂ |
| 3 | P ₃ -P ₄ (%) | O ₃ | NO ₃ |
| ... | ... | ... | ... |
| n | P _n -P _{n+1} (%) | O _n | NO _n |
| ... | ... | ... | ... |
| N | P _N -100 (%) | O _N | NO _N |

Dans le tableau 6:

n désigne le n^e intervalle de probabilité (intervalle n), la valeur de n étant comprise entre 1 et N ;

P_n désigne le seuil inférieur de probabilité pour l'intervalle n ;

P_{n+1} désigne le seuil supérieur de probabilité pour l'intervalle n ;

N désigne le nombre d'intervalles de probabilité;

$$O_n = \sum W_i (O)_i$$

où (O) est égal à 1 lorsqu'on observe une occurrence d'un événement correspondant à une prévision dans l'intervalle n et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

$$NO_n = \sum W_i (NO)_i$$

où (NO) est égal à 1 lorsqu'on n'observe pas d'occurrence d'un événement correspondant à une prévision dans l'intervalle n et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille ou des stations;

$W_i = 1$ lorsque la vérification s'effectue pour des stations ou des points de grille donnés;

$W_i = \cos(\theta_i)$ au point de grille i lorsque la vérification s'effectue pour une grille;

$\theta_i =$ la latitude au point de grille i .

Tableau 7

Tableau général de contingence des caractéristiques relatives de fonctionnement pour des prévisions probabilistes d'événements binaires avec définition des divers paramètres. Ce tableau est à utiliser lorsque les divers intervalles de probabilité sont définis en fonction du nombre de membres de l'ensemble.

| <i>Intervalle de probabilité</i> | <i>Distribution des membres</i> | <i>Occurrences observées</i> | <i>Non-occurrences observées</i> |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 | F = 0, NF = M | O_1 | NO_1 |
| 2 | F = 1, NF = M-1 | O_2 | NO_2 |
| 3 | F = 2, NF = M-2 | O_3 | NO_3 |
| ... | | ... | ... |
| n | F = $n-1$, NF = $M-n+1$ | O_n | NO_n |
| ... | | ... | ... |
| N | F = M, NF = 0 | O_N | NO_N |

Dans le tableau 7:

M désigne le nombre de membres de l'ensemble;

n désigne le n^e intervalle de probabilité, la valeur de n étant comprise entre 1 et $N = M + 1$;

F désigne le nombre de membres ayant prévu l'occurrence de l'événement;

NF désigne le nombre de membres ayant prévu la non-occurrence de l'événement;

Les intervalles peuvent être regroupés;

$$O_n = \sum W_i (O)_i$$

où (O) est égal à 1 lorsqu'on observe une occurrence d'un événement correspondant à une prévision dans l'intervalle n et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille i ou stations i ;

$$NO_n = \sum W_i (NO)_i$$

où (NO) est égal à 1 lorsqu'on n'observe pas d'occurrence d'un événement correspondant à une prévision dans l'intervalle n et à 0 dans les autres cas. Le cumul se fait pour l'ensemble des points de grille i ou des stations i ;

$W_i = 1$ lorsque la vérification s'effectue pour des stations ou des points de grille donnés;

$W_i = \cos(\theta_i)$ au point de grille i lorsque la vérification s'effectue pour une grille;

$\theta_i =$ la latitude au point de grille i .

Pour établir le tableau de contingence présenté dans le tableau 6, on regroupe les prévisions de probabilité de l'événement binaire en catégories ou intervalles dans l'ordre ascendant, de 1 à N , les probabilités de l'intervalle $n-1$ étant plus faibles que celles de l'intervalle n (valeurs de n comprises entre 1 et N). Le seuil inférieur de probabilité de l'intervalle n est égal à P_n et son seuil supérieur à P_{n+1} . Le seuil inférieur de probabilité de l'intervalle 1 est égal à 0 % tandis que le seuil supérieur de l'intervalle N est égal à 100 %. On introduit dans le tableau de contingence la somme des poids attribués aux occurrences et aux non-occurrences observées de l'événement correspondant à chaque prévision figurant dans un intervalle de probabilité donné (l'intervalle n , par exemple).

Les tableaux 6 et 7 présentent des tableaux de contingence caractéristiques. Il est conseillé de fixer entre 10 et 20 le nombre d'intervalles de probabilité. Les producteurs de prévisions peuvent fixer ce nombre en fonction de la valeur des seuils (tableau 6) ou du nombre de membres de l'ensemble (tableau 7), selon les besoins. Le tableau 7 donne un exemple de tableau fondé sur les membres d'un ensemble.

On calcule le taux de succès et le taux de fausses alarmes pour chaque seuil de probabilité P_n (voir les tableaux 6 et 7). Si l'on se réfère aux tableaux 6 et 7, le taux de succès pour le seuil de probabilité P_n (HR_n) se définit ainsi:

$$HR_n = \left(\sum_{i=n}^N O_i \right) / \left(\sum_{i=1}^N O_i \right)$$

alors que le taux de fausses alarmes (FAR_n) se définit ainsi:

$$FAR_n = \left(\sum_{i=n}^N NO_i \right) / \left(\sum_{i=1}^N NO_i \right)$$

où la valeur de n se situe entre 1 et N . La valeur de HR_n se situe entre 0 et 1, cette dernière valeur étant la plus souhaitable. La valeur de FAR_n se situe entre 0 et 1, zéro étant la plus souhaitable. On fait fréquemment appel à des intervalles de probabilité de 10 % (10 intervalles, ou $N = 10$). Toutefois, le nombre d'intervalles (N) devrait être en rapport avec le nombre de membres du système de prévision d'ensemble utilisé pour calculer les probabilités de prévision. Il serait souhaitable, par exemple, de prendre des intervalles de 33 % pour un système de neuf membres.

Pour tracer la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement, on calcule le taux de succès (HR) et le taux de fausses alarmes (FAR) pour chaque seuil de probabilité P_n , et l'on marque les points sur un graphique où le taux de succès est porté en ordonnée et le taux de fausses alertes en abscisse. Par définition, la courbe obtenue doit passer par les points (0,0) (pour des événements prévus uniquement avec une probabilité de plus de 100 %, ce qui n'arrive jamais) et (1,1) (pour des événements prévus avec une probabilité supérieure à 0 %). Les prévisions sans utilité sont indiquées par une diagonale (où $HR = FAR$). Plus la courbe tend vers le coin supérieur gauche du graphique (où $HR = 1$ et $FAR = 0$), meilleures sont les prévisions.

On se sert couramment de la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement comme statistique sommaire pour représenter la qualité du système de prévision. Cette surface est normalisée par rapport à la superficie totale de la figure de telle façon qu'un système parfait ait une superficie égale à 1 et qu'une courbe située le long de la diagonale (aucune information) ait une superficie égale à 0,5. La surface normalisée située sous la courbe s'appelle indice des caractéristiques relatives de fonctionnement. On peut se servir de ces surfaces non seulement pour établir une distinction entre diverses courbes, mais aussi pour effectuer les tests de signification statistique de Monte-Carlo. Il est conseillé de réaliser ces tests sur le jeu de données de prévision proprement dit. Pour le SVS de base des prévisions à longue échéance, on peut calculer la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement à l'aide de la règle du trapèze. Cela étant, il existe d'autres techniques permettant de calculer l'indice (voir Mason, 1982).

⇒ Les tableaux de contingence s'appliquant aux prévisions probabilistes (tels que ceux présentés dans les tableaux 6 et 7) font partie de la vérification de niveau 3 au sein du SVS. S'agissant des centres mondiaux de production, les courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement et les surfaces situées sous les courbes sont également obligatoires pour la vérification de niveau 1, alors que les surfaces situées sous les courbes ne sont obligatoires que pour la vérification de niveau 2.

3.3.4 Diagrammes de fiabilité et histogrammes des fréquences pour les prévisions probabilistes

Il est recommandé d'établir des courbes de fiabilité (et notamment des histogrammes des fréquences donnant des indications quant à la précision des prévisions) pour les prévisions de probabilité faisant appel à de grands échantillons regroupées dans les tropiques et, par ailleurs, dans la partie extratropicale des deux hémisphères. Avec les histogrammes des fréquences, les courbes de fiabilité suffisent pour tracer la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement. Ces histogrammes ont l'avantage d'indiquer la fiabilité des prévisions, ce que ne font pas les caractéristiques relatives de fonctionnement. Il est reconnu que dans de nombreux cas, la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement indique mieux la qualité des prévisions que le diagramme de fiabilité lors de la vérification des prévisions à longue échéance, en raison de la sensibilité du diagramme à des échantillons de petite taille. Cependant, en raison de l'importance de la mesure de la fiabilité des prévisions pour les modélisateurs, les prévisionnistes et les utilisateurs finals, il est conseillé, dans le cas exceptionnel où des prévisions sont regroupées géographiquement dans les tropiques et dans la partie extratropicale des deux hémisphères, d'établir des diagrammes de fiabilité en plus des courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement.

La technique de réalisation du diagramme de fiabilité présente certaines analogies avec celle qui permet d'obtenir la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement. Au lieu de tracer la courbe du taux de succès par rapport au taux de fausses alarmes pour les intervalles de probabilité cumulés, on calcule le taux de succès uniquement à partir des ensembles de prévisions établies séparément pour chaque intervalle de probabilité et on en établit la courbe par rapport aux probabilités de prévision correspondantes. Le taux de succès de chaque intervalle de probabilité (HR_n) se définit ainsi:

$$HR_n = \frac{O_n}{O_n + NO_n}$$

Cette équation est à rapprocher du taux de succès utilisé pour établir le diagramme des caractéristiques relatives de fonctionnement.

Les histogrammes des fréquences sont établis de façon semblable à partir des mêmes tableaux de contingence que ceux utilisés pour obtenir les diagrammes de fiabilité. Ces histogrammes indiquent la fréquence des prévisions en fonction de l'intervalle de probabilité. La fréquence des prévisions (F_n) pour l'intervalle de probabilité n se définit ainsi:

$$F_n = \frac{O_n + NO_n}{T}$$

où T désigne le nombre total de prévisions ($T = \sum_{n=1}^N (O_n + NO_n)$)

⇒ Les diagrammes de fiabilité et les histogrammes des fréquences sont obligatoires pour la vérification de niveau 1 au sein du SVS de base.

3.3.5 Seuil de signification

En raison de l'incertitude croissante des statistiques de vérification, due à la diminution de la taille des échantillons, il convient de calculer les seuils de signification statistique et les marges d'erreur pour toutes les statistiques de vérification. Les procédures conseillées pour évaluer ces incertitudes sont indiquées ci-après.

SURFACE SITUÉE SOUS LA COURBE DES CARACTÉRISTIQUES RELATIVES DE FONCTIONNEMENT

Dans certains cas particuliers, on peut déterminer la signification statistique de la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement en établissant son rapport avec le test U de Mann-Whitney. On ne peut utiliser les propriétés de distribution du test que si les échantillons sont indépendants. L'hypothèse de leur indépendance est invalidée si la courbe est établie à partir de prévisions échantillonnées dans l'espace en raison de l'étroite corrélation spatiale qui existe entre les prévisions — et les observations — effectuées pour des points de grille ou des stations proches. Toutefois, en raison de la faiblesse de la corrélation propre des anomalies saisonnières du climat d'une année sur l'autre, l'hypothèse de l'indépendance des échantillons est souvent valable dans le cas de prévisions à longue échéance et l'on peut faire appel au test U afin de calculer la signification de la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement pour un ensemble de prévisions concernant un seul point géographique. Pour utiliser le test U, on peut également poser l'hypothèse que la variance des probabilités des prévisions — et non de chaque prévision d'ensemble proprement dite — en

cas de non-occurrence d'événements est la même qu'en cas d'occurrence d'événements. Quoi qu'il en soit, le test U de Mann-Whitney s'accommode assez bien du non-respect de l'homoscédasticité, ce qui signifie que la variance du terme d'erreur est constante pour toutes les valeurs de la variable et qu'en cas de variance irrégulière, les tests de signification ne seront sans doute que légèrement conservatifs.

Si les hypothèses concernant le test U ne sont pas vérifiées, il faut calculer la signification de la surface située sous la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement en faisant appel à des techniques de randomisation. Comme les hypothèses quant aux techniques de permutation sont les mêmes que celles qui régissent le test U et du fait que les méthodes «bootstrap» standard supposent l'indépendance des échantillons, d'autres techniques telles que la méthode «moving block bootstrap» (Wilks, 1997) doivent être utilisées pour que la structure de corrélation croisée et/ou de corrélation propre des données soit maintenue.

COURBES DES CARACTÉRISTIQUES RELATIVES DE FONCTIONNEMENT

Il faut indiquer les bandes de confiance de la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement, qu'on peut déterminer soit au moyen des méthodes «bootstrap» citées ci-dessus soit, si l'hypothèse de l'indépendance des prévisions est vérifiée, à partir des bandes de confiance obtenues grâce au test de Kolmogoroff-Smirnoff, qui permet de comparer les caractéristiques empiriques avec la diagonale.

INDICE DE COMPARAISON DE LA VARIANCE

L'opportunité des tests de signification appliqués à l'indice de comparaison de la variance et à chaque terme de la décomposition de celui-ci dépend de la validité de l'hypothèse de l'indépendance des prévisions. Si cette hypothèse est vérifiée, de tels tests peuvent être réalisés au moyen de techniques standard (le rapport F pour le rapport de corrélation et le rapport des variances, et le test de Student (test t) pour la différence des moyennes). Sinon, les méthodes «bootstrap» sont préconisées.

⇒ Le niveau de signification statistique sera obligatoire au sein du SVS de base lorsque l'on aura établi les directives de calcul pour la totalité des indices. On peut l'y introduire progressivement (voir la section 3.1.4).

3.4 Simulations rétrospectives

Contrairement aux prévisions numériques dynamiques à courte et moyenne échéance, les prévisions à longue échéance sont produites relativement peu souvent dans l'année (on produit par exemple tous les mois une prévision pour chaque saison ou pour la période suivante de 90 jours). C'est pourquoi l'échantillonnage effectué pour ces prévisions peut être limité, au point même où la validité et la signification des résultats des vérifications risquent d'être douteuses. Il peut être trompeur de procéder à une vérification pour quelques saisons ou même pour quelques années seulement. Cela risque de conduire à une évaluation insuffisante de la qualité de tout système de prévision à longue échéance. On doit vérifier ces systèmes sur une période aussi longue que possible en faisant appel à des simulations rétrospectives. Bien que les jeux de données de vérification soient limités et que la validation de systèmes de prévision numérique par simulation rétrospective exige une grande puissance de calcul, la période de simulation rétrospective devrait être aussi longue que possible. La période recommandée pour l'échange des indices figure sur le site Web du centre principal (<http://www.bom.gov.au/wmo/lrfvs/>).

La vérification par simulation rétrospective doit se faire sous une forme aussi proche que possible de l'exploitation en temps réel pour ce qui est de la résolution, de la taille des ensembles et des paramètres. On notera en particulier qu'il ne faut jamais faire appel à des données *a posteriori* dans les modèles dynamiques et empiriques. La validation de ces modèles par post-traitement, et notamment par correction des erreurs systématiques, et le calcul des moyennes de la période de vérification, des écarts types, des limites de classe, etc. doit se faire dans le cadre d'une contrevalidation. Celle-ci permet de faire appel à l'ensemble de l'échantillon pour la validation (évaluation des résultats, définition des intervalles de confiance, etc.) et à la presque totalité de celui-ci pour l'établissement du modèle et du post-processeur et pour l'évaluation de la climatologie de la période de vérification. Pour effectuer la contrevalidation, on procédera comme suit:

1. Supprimer 1, 3, 5 ans ou davantage de l'échantillon complet;
2. Établir le modèle statistique ou calculer la climatologie;
3. Appliquer le modèle (par ex. en procédant à des prévisions statistiques ou au post-traitement des prévisions dynamiques) ou la climatologie à une année parmi celles qui ont été supprimées (généralement celle du milieu), puis vérifier;
4. Rétablir les années supprimées et répéter les étapes 1 à 3 pour un nouveau groupe d'années;
5. Répéter l'étape 4 jusqu'à épuisement de l'échantillon.

La contrevalidation comporte des règles de base: toutes les étapes des calculs statistiques doivent être reprises, y compris la redéfinition de la climatologie et des anomalies, et les prédicteurs et les prédicands ne doivent pas être déphasés par rapport à leurs contreparties pour les années fixées pour l'établissement du modèle. Par exemple, si des années successives sont déphasées mais que les autres années ne le sont pas, il faut réserver trois ans et ne faire porter les prévisions que sur l'année centrale (en ce qui concerne l'évaluation de la largeur de la fenêtre réservée, voir Livezey, 1999).

Les statistiques de vérification des simulations rétrospectives doivent être mises à jour une fois par an selon les prévisions cumulées.

⇒ Les résultats des vérifications effectuées pour la période de simulation rétrospective sont obligatoires pour l'échange des indices de qualité applicables aux prévisions à longue échéance. Les centres de production doivent communiquer les nouveaux résultats des vérifications des simulations rétrospectives quand leur système de prévision est modifié.

3.5 **Contrôle des prévisions en temps réel**

Il est conseillé de contrôler régulièrement en temps réel les prévisions à longue échéance. Il est reconnu que les contrôles de ce type ne sont ni aussi rigoureux ni aussi précis que la vérification des simulations rétrospectives. Néanmoins, ils sont nécessaires à la production et à la diffusion de prévisions. Il est également reconnu que dans le cas d'un contrôle en temps réel, la taille de l'échantillon risque d'être trop faible pour qu'on puisse évaluer la qualité globale des modèles. Quoiqu'il en soit, vu la quantité limitée de données de vérification disponibles, il est recommandé, dans la mesure de possible, de présenter visuellement la prévision et la vérification observée pour la période de prévision précédente.

Le contrôle des prévisions en temps réel est une activité qui relève davantage des centres mondiaux de production que du centre principal pour le SVS des prévisions à longue échéance. Les centres mondiaux de production sont libres de choisir la forme de présentation et la teneur des informations relatives au contrôle.

4. **JEUX DE DONNÉES DE VÉRIFICATION**

On peut faire appel aux mêmes données pour produire les jeux de données devant servir pour la climatologie et la vérification, mais on peut aussi utiliser les analyses propres des centres ou des établissements ou les réanalyses et les analyses opérationnelles ultérieures si elles sont préférables localement.

De nombreuses prévisions à longue échéance peuvent s'appliquer à des zones limitées ou à des zones locales. Dans de tels cas, il peut s'avérer impossible d'utiliser les données faisant partie des jeux de données recommandés pour la climatologie ou la vérification à des fins de validation ou de vérification. Il faut alors employer des jeux de données appropriés en donnant toutes les indications nécessaires.

Pour la vérification, il faut utiliser les jeux de données recommandés sur le site Web du centre principal (<http://www.bom.gov.au/wmo/lrfvs/>).

5. **INFORMATIONS SUR LE SYSTÈME À VÉRIFIER**

Il faut donner des informations sur le système à vérifier. Ces informations portent notamment sur les points suivants:

1. Le système de prévision est-il numérique, empirique ou hybride?
2. Les prévisions du système sont-elles déterministes ou probabilistes?
3. Type et résolution du modèle
4. Taille des ensembles (le cas échéant)
5. Caractéristiques des conditions aux limites
6. Liste des paramètres à évaluer
7. Liste des régions pour chaque paramètre
8. Liste des intervalles (délais d'échéance) et des périodes de prévision pour chaque paramètre
9. Période de vérification
10. Nombre et date des simulations rétrospectives et des prévisions auxquelles on fait appel pour l'évaluation
11. Caractéristiques des jeux de données employés pour la climatologie et la vérification (avec des précisions sur le contrôle de la qualité lorsque ces données ne sont pas publiées)
12. Le cas échéant, résolution des champs utilisés pour la climatologie et la vérification

Les données de vérification des statistiques regroupées et les données aux points de grille doivent être présentées sur le Web. Les tableaux de contingence doivent être présentés sur le Web ou diffusés en passant par la procédure FTP anonyme. Un contrôle en temps réel doit être effectué dès que possible et ses résultats doivent être présentés sur le Web.

6. **ÉCHANGE DES DONNÉES DE VÉRIFICATION ET CENTRES PRINCIPAUX POUR LES SVS DES PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE**

Le Quatorzième Congrès météorologique mondial a approuvé la désignation par la CSB (à sa session extraordinaire de 2002) du CMM de Melbourne et du Centre météorologique canadien de Montréal comme centres principaux pour la vérification des prévisions à longue échéance. Ces centres sont chargés notamment de créer et d'exploiter des sites Web coordonnés devant présenter des données sur la vérification des prévisions à longue échéance provenant des centres mondiaux de production, de telle façon que les visiteurs de ces sites bénéficient d'une présentation homogène des résultats. Il s'agit de donner aux centres climatologiques régionaux (CCR) et aux SMHN les moyens d'améliorer les prévisions à longue échéance qui sont diffusées à l'intention du public. Le Congrès a exhorté les Membres à participer activement à ces activités en tant qu'utilisateurs ou en tant que producteurs de telles données afin de garantir l'emploi des meilleurs produits disponibles.

6.1 **Rôle du centre principal**

6.1.1 Le but du centre principal est d'établir, développer et tenir à jour le site Web du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance afin d'avoir accès aux informations sur les vérifications des centres mondiaux de production. L'adresse du site Web est <http://www.bom.gov.au/wmo/lrfvs>. Ce site aura les fonctions suivantes:

- a) Donner accès au logiciel normalisé de calcul d'informations sur les indices (courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement, surfaces, indices fondés sur des tableaux de contingence, taux de succès, etc.);
- b) Fournir des graphiques homogènes sur les résultats des vérifications émanant des centres mondiaux de production et traités sous forme numérique;
- c) Détenir une documentation pertinente et des liens vers les sites Web des centres mondiaux de production;
- d) Permettre dans une certaine mesure d'obtenir des SMHN et des CCR des informations en retour sur l'utilité des données de vérification;
- e) Détenir des informations sur les jeux de données de vérification disponibles et, si possible, donner accès à ces jeux de données.

6.1.2 Autres fonctions du centre principal:

- a) Fournir des jeux mensuels de données de vérification ayant la même présentation sur des mailles de 2,5° de côté, le cas échéant;
- b) Se concerter avec d'autres groupes participant aux vérifications (comme le Groupe de travail de la prévision saisonnière à interannuelle relevant du programme CLIVAR, la CCI, etc.) au sujet de l'efficacité de l'actuel système de vérification normalisée et recenser les domaines dans lesquels il convient d'apporter des améliorations ou des innovations;
- c) Présenter à la CSB et aux autres commissions concernées des rapports périodiques sur l'efficacité du système de vérification normalisée;
- d) Rendre plus accessibles les informations permettant d'évaluer la qualité des prévisions à longue échéance, mais sans comparer directement les modèles des centres mondiaux de production.

6.1.3 Fonctions détaillées du centre principal:

6.1.3.1 Le centre principal donne accès aux jeux de données de vérification sur le site Web consacré au système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance. Ces jeux de données doivent être présentés en code GRIB, édition 1, et seront convertis en code GRIB, édition 2, une fois que le codeur/décodeur sera devenu facilement accessible. Le CMRS de Montréal est tenu de constituer les jeux de données de vérification. Ceux-ci doivent être mis à jour chaque année sur le site Web susmentionné pour autant que de nouvelles données aient été reçues. De nouveaux jeux de données de vérification peuvent être retenus selon ce que recommande l'équipe d'experts compétente de la CSB.

6.1.3.2 Le centre principal élabore des spécifications concernant la forme de présentation à utiliser pour les données qui lui sont envoyées pour la préparation des graphiques. Il n'a pas besoin de préciser les normes à respecter pour les graphiques devant figurer sur le site Web consacré au système de vérification normalisée vu

que c'est lui qui produit tous ces graphiques. Le CMM de Melbourne met au point l'infrastructure nécessaire à la production de tous les graphiques diffusés sur le site Web.

6.1.3.3 Le centre principal est censé fournir sous forme numérique les informations afférentes aux vérifications effectuées aux niveaux 1, 2 et 3 (voir la section 3.1).

6.1.3.4 Le centre principal veille à ce que le site Web consacré au système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance contienne des informations à jour, claires et précises sur les indices, graphiques et données se rapportant aux vérifications. La production de ces informations est partagée entre les centres de Melbourne et de Montréal. Le site Web doit contenir une liste des liens permettant de se connecter aux centres mondiaux de production concernés. La teneur de la documentation relative à l'interprétation et à l'utilisation des données de vérification est déterminée de concert avec l'équipe d'experts compétente de la CSB.

6.1.3.5 Le centre principal se concerta avec les centres mondiaux de production pour s'assurer que les données de vérification sont correctement présentées avant de les diffuser sur le site Web consacré au système de vérification normalisée.

6.1.3.6 Le centre principal veille à ce que les résultats des vérifications qui sont diffusés sur le site Web proviennent des centres mondiaux de production (officiellement agréés par la CSB) chargés d'établir des prévisions à longue échéance.

6.1.3.7 Le centre principal doit fournir et tenir à jour le logiciel qui sert à calculer les indices de qualité. La mise au point de ce logiciel incombe au CMRS de Montréal. Le code du logiciel, écrit en FORTRAN, doit figurer sur le site Web consacré au système de vérification normalisée. L'usage de ce logiciel n'est toutefois pas obligatoire.

6.1.3.8 Le centre principal est tenu de signaler l'existence du site Web aux autres organismes qui participent aux vérifications (comme le Groupe de travail de la prévision saisonnière à interannuelle relevant du programme CLIVAR, la CCL, etc.) et noue les contacts nécessaires pour recevoir des informations en retour et faciliter l'examen des améliorations ou des innovations à apporter.

6.1.3.9 Une fois que le site Web sur le système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance est opérationnel, le centre principal adresse un rapport d'activité à la CSB tous les deux ans, avant qu'elle se réunisse en session.

7. BIBLIOGRAPHIE

Gerrity, J. P. Jr., 1992, «A note on Gandin and Murphy's equitable skill score», *Monthly Weather Review*, 120, p. 2707-2712.

Hanssen A. W. et W. J. A. Kuipers, 1965, «On the relationship between the frequency of rain and various meteorological parameters», Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, *Mededelingen en Verhandelingen*, No. 81, p. 2-15.

Livezey, R. E., 1999, «Chapitre 9: Field intercomparison», *Analysis of Climate Variability: Applications of Statistical Techniques*, sous la direction de H. von Storch et A. Navarra, Springer, p. 176 et 177.

Mason I., 1982, «A model for assessment of weather forecasts», *Australian Meteorological Magazine*, 30, p. 291-303.

Mason, S. J. et G. M. Mimmack, 2002, «Comparison of some statistical methods of probabilistic forecasting of ENSO», *Journal of Climate*, 15, p. 8-29.

Murphy, A. H., 1988, «Skill scores based on the mean square error and their relationships to the correlation coefficient», *Monthly Weather Review*, 116, p. 2417-2424.

New, M. G., M. Hulme et P. D. Jones, 2000, «Representing twentieth-century space-time climate variability, Part II: Development of 1901-1996 monthly grids of terrestrial surface climate», *Journal of Climate*, 13, p. 2217-2238.

Potts J. M., C. K. Folland, I. T. Jolliffe et D. Sexton, 1996, «Revised "LEPS" scores for assessing climate model simulations and long-range forecasts», *Journal of Climate*, 9, p. 34-53.

Reynolds, R. W. et T. M. Smith, 1994, «Improved global sea surface temperature analyses using optimum interpolation», *Journal of Climate*, 7, p. 929-948.

Smith T. M., R. W. Reynolds, R. E. Livezey et D. C. Stokes, 1996, «Reconstruction of Historical Sea Surface Temperatures Using Empirical Orthogonal Functions», *Journal of Climate*, 9, p. 1403-1420.

Stanski H. R., L. J. Wilson et W. R. Burrows, 1989, «Survey of common verification methods in meteorology», *World Weather Watch Technical Report No. 8*, WMO/TD-No. 358, 114 pages.

Wilks, D. S., 1997, «Resampling hypothesis tests for autocorrelated fields», *Journal of Climate*, 10, p. 65-82.

SUPPLÉMENT II.9

PROCÉDURES ET FORMES DE PRÉSENTATION POUR L'ÉCHANGE DES RÉSULTATS DES OPÉRATIONS DE SURVEILLANCE

1. REMARQUES GÉNÉRALES

1.1 Les centres qui participent à l'échange des résultats des opérations de surveillance mettront en application les procédures normalisées et utiliseront les formes de présentation convenues pour transmettre les informations à la fois aux autres centres et aux fournisseurs des données. N'étant pas exhaustive, la liste qui suit devra être complétée en fonction de l'expérience acquise dans la pratique. L'initiative sera laissée aux centres de coordination de fournir des directives dans leurs domaines de responsabilité respectifs.

1.2 Les centres de coordination devraient tenir au courant tous les centres participants des mesures correctives portées à leur connaissance. **Le Secrétariat de l'OMM devra transmettre tous les six mois les renseignements qu'il reçoit au centre de coordination concerné. Tous les centres de coordination devront récapituler chaque année, à l'intention du Secrétariat de l'OMM, les informations qu'on leur a communiquées et/ou les mesures prises dans leur zone de responsabilité.**

2. OBSERVATIONS AÉROLOGIQUES

2.1 L'échange mensuel des résultats des opérations de surveillance devrait comprendre les listes des stations et des navires avec les informations suivantes:

2.1.1 Liste 1: HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE

Mois/année
Centre de contrôle
Modèle de comparaison (ébauche/champ de référence)

Critères de sélection: À 00 ET 12 UTC SÉPARÉMENT, AU MOINS 3 NIVEAUX AVEC 10 OBSERVATIONS DANS LE MOIS ET UN ÉCART QUADRATIQUE MOYEN PONDÉRÉ DE 100 M PAR RAPPORT AU CHAMP UTILISÉ POUR LA COMPARAISON ENTRE 1 000 hPa ET 30 hPa

Les seuils à appliquer au résultat de la soustraction du champ de référence au champ observé, pour déterminer les erreurs flagrantes, sont les suivants:

| <i>Niveau</i> | <i>Hauteur géopotentielle</i> |
|---------------|-------------------------------|
| 1 000 hPa | 100 m |
| 925 hPa | 100 m |
| 850 hPa | 100 m |
| 700 hPa | 100 m |
| 500 hPa | 150 m |
| 400 hPa | 175 m |
| 300 hPa | 200 m |
| 250 hPa | 225 m |
| 200 hPa | 250 m |
| 150 hPa | 275 m |
| 100 hPa | 300 m |
| 70 hPa | 375 m |
| 50 hPa | 400 m |
| 30 hPa | 450 m |

Les facteurs de pondération à appliquer en fonction du niveau sont les suivants:

| <i>Niveau</i> | <i>Facteur de pondération</i> |
|---------------|-------------------------------|
| 1 000 hPa | 3,7 |
| 925 hPa | 3,55 |
| 850 hPa | 3,40 |
| 700 hPa | 2,90 |
| 500 hPa | 2,20 |
| 400 hPa | 1,90 |
| 300 hPa | 1,60 |
| 250 hPa | 1,50 |
| 200 hPa | 1,37 |
| 150 hPa | 1,19 |
| 100 hPa | 1,00 |
| 70 hPa | 0,87 |
| 50 hPa | 0,80 |
| 30 hPa | 0,64 |

Les données à insérer dans la liste pour chaque station/navire sélectionné doivent comprendre:

- L'indicatif OMM;
- L'heure d'observation;
- La latitude et la longitude (des stations terrestres);
- La pression du niveau présentant l'écart quadratique moyen pondéré le plus important;
- Le nombre d'observations reçues (y compris les erreurs flagrantes);
- Le nombre d'erreurs flagrantes;
- Le pourcentage d'observations rejetées lors de l'assimilation des données;
- L'écart moyen par rapport au champ de référence;
- L'écart quadratique moyen par rapport au champ de référence (non pondéré).

Il convient d'exclure les erreurs flagrantes des calculs de la moyenne et des écarts quadratiques moyens; il ne faudrait pas en tenir compte dans le calcul du pourcentage de données rejetées (qu'il s'agisse du numérateur ou du dénominateur).

2.1.2 Liste 2: TEMPÉRATURE

Outre la hauteur géopotentielle, la température doit être vérifiée aux niveaux standard. Au départ, les seuils à appliquer pour déterminer les erreurs flagrantes pourraient être les suivants:

- 15 K pour $p > 700$ hPa
- 10 K pour $700 \geq p > 50$ hPa
- 15 K pour $p \leq 50$ hPa

2.1.3 Liste 3: VENT

- Mois/année
- Centre de contrôle
- Modèle de comparaison (ébauche/champ de référence)

Critères de sélection: À 00 ET 12 UTC SÉPARÉMENT, AU MOINS 1 NIVEAU AVEC 10 OBSERVATIONS DANS LE MOIS ET UN ÉCART VECTORIEL EN VALEUR QUADRATIQUE MOYENNE DE 15 m s^{-1} PAR RAPPORT AU CHAMP UTILISÉ POUR LA COMPARAISON ENTRE 1 000 hPa ET 100 hPa

Les seuils à appliquer pour déterminer les erreurs flagrantes sont les suivants:

| <i>Niveau</i> | <i>Vent</i> |
|---------------|-----------------------|
| 1 000 hPa | 35 m s^{-1} |
| 925 hPa | 35 m s^{-1} |
| 850 hPa | 35 m s^{-1} |
| 700 hPa | 40 m s^{-1} |
| 500 hPa | 45 m s^{-1} |
| 400 hPa | 50 m s^{-1} |
| 300 hPa | 60 m s^{-1} |
| 250 hPa | 60 m s^{-1} |
| 200 hPa | 50 m s^{-1} |

| | |
|---------|----------------------|
| 150 hPa | 50 m s ⁻¹ |
| 100 hPa | 45 m s ⁻¹ |

Les données à insérer dans la liste pour chaque station/navire sélectionné doivent comprendre:

- L'indicatif OMM;
- L'heure d'observation;
- La latitude et la longitude (des stations terrestres);
- La pression du niveau présentant l'écart quadratique moyen le plus important;
- Le nombre d'observations reçues (y compris les erreurs flagrantes);
- Le nombre d'erreurs flagrantes;
- Le pourcentage d'observations rejetées lors de l'assimilation des données;
- L'écart moyen par rapport au champ de référence pour la composante u;
- L'écart moyen par rapport au champ de référence pour la composante v;
- L'écart vectoriel en valeur quadratique moyenne par rapport au champ de référence.

Il convient de traiter les erreurs flagrantes de la même manière que dans la liste 1.

2.1.4 Liste 4: DIRECTION DU VENT

La méthode employée pour calculer l'erreur systématique commise sur la direction du vent doit être indiquée (sens horaire ou antihoraire).

- Mois/année
- Centre de contrôle
- Modèle de comparaison (ébauche/champ de référence)

Critères de sélection: À 00 ET 12 UTC SÉPARÉMENT, AU MOINS 5 OBSERVATIONS À CHAQUE NIVEAU STANDARD DE 500 À 150 hPa ET, POUR LA MOYENNE AU-DESSUS DE CETTE COUCHE, UN ÉCART MOYEN PAR RAPPORT AU CHAMP DE RÉFÉRENCE D'AU MOINS ± 10 DEGRÉS, UN ÉCART TYPE INFÉRIEUR À 30 DEGRÉS, UNE VARIATION VERTICALE MAXIMALE INFÉRIEURE À 10 DEGRÉS

Les seuils permettant de déterminer les erreurs flagrantes sont les mêmes que les seuils susmentionnés; il convient aussi d'exclure des calculs statistiques les données pour lesquelles la vitesse du vent est inférieure à 5 m s⁻¹, valeur soit observée soit calculée.

Les données à insérer dans la liste pour chaque station/navire sélectionné doivent comprendre:

- L'indicatif OMM;
- L'heure d'observation;
- La latitude et la longitude (des stations terrestres);
- Le nombre minimum d'observations à chaque niveau de 500 à 150 hPa (à l'exclusion des erreurs flagrantes et des données correspondant à des vitesses faibles du vent);
- L'écart moyen par rapport au champ de référence pour la direction du vent, moyenné au-dessus de la couche;
- La variation maximale de l'écart moyen à chaque niveau de part et d'autre de la moyenne;
- L'écart type s'appliquant à l'écart par rapport au champ de référence, moyenné au-dessus de la couche.

(À compléter par des informations provenant des autres centres de coordination)

NOTES:

- 1) La responsabilité de la mise à jour de ce supplément incombe aux centres de coordination.
- 2) Les modifications urgentes recommandées par les centres de coordination doivent être approuvées par le président de la Commission des systèmes de base au nom de celle-ci.

2.1.5 Pour contrôler les profileurs (plates-formes suspectes), il faut employer les mêmes critères que pour les radiosondes.

3. OBSERVATIONS EN SURFACE

3.1 Les critères à appliquer pour établir des listes mensuelles de stations suspectes sont les suivants:

3.1.1 Liste 1: PRESSION AU NIVEAU MOYEN DE LA MER

Élément: pression au niveau moyen de la mer, comparaison des observations synoptiques en surface à 00, 06, 12 ou 18 UTC avec la première ébauche livrée par un modèle d'assimilation des données (généralement une prévision à 6 heures).

Nombre d'observations: un minimum de 20 pour au moins 4 des heures d'observation, sans distinction entre ces dernières

L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:

Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 4 hPa

Écart type ≥ 6 hPa

Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 15 hPa)

3.1.2 Liste 2: PRESSION AU NIVEAU DE LA STATION

Les critères de contrôle de la pression au niveau de la station sont les mêmes que pour la pression au niveau moyen de la mer.

3.1.3 Liste 3: HAUTEUR GÉOPOTENTIELLE

Élément: comparaison de la hauteur géopotentielle déduite d'observations synoptiques en surface ou de la pression et de la température au niveau de la station et de l'altitude officielle de la station à 00, 06, 12 ou 18 UTC avec la première ébauche livrée par un modèle d'assimilation des données (généralement une prévision à 6 heures)

Nombre d'observations: un minimum de 5 pour au moins une des heures d'observation, sans distinction entre ces dernières

L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:

Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 30 m

Écart type ≥ 40 m

Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 100 m)

3.1.4 PRÉCIPITATIONS

Des directives générales correspondant aux procédures du Centre mondial de climatologie pluviale en matière de contrôle de la qualité de la mesure des précipitations sont présentées dans la section 6.3.3.2 du *Guide du Système mondial de traitement des données*.

NOTES:

- 1) Tous les centres de contrôle sont priés d'appliquer les critères ci-dessus. Les listes mensuelles devraient être établies tout au moins pour le conseil régional dont relève le centre de coordination et si possible pour d'autres conseils régionaux. Les centres de coordination devraient établir des listes récapitulatives semestrielles (janvier-juin et juillet-décembre) des stations suspectes et les transmettre au Secrétariat de l'OMM pour qu'il prenne les mesures requises.
- 2) Les stations mentionnées sur ces listes récapitulatives devraient correspondre à celles qui figurent sur les listes semestrielles des centres de coordination. D'autres stations pourraient venir s'y ajouter si les centres considèrent que c'est justifié. Chaque centre devrait communiquer sa propre liste récapitulative à tous les autres centres participant au programme de surveillance pour qu'ils fassent part de leurs commentaires. La liste définitive serait ensuite transmise au Secrétariat de l'OMM.

4. OBSERVATIONS DE LA MER EN SURFACE

4.1 Les échanges mensuels d'observations de la mer en surface devraient porter notamment sur des listes de bouées, de plates-formes et de navires «suspects» et inclure les informations supplémentaires suivantes:

Mois/année

Centre de contrôle

Norme de comparaison: ébauche/champ de référence issus d'un modèle mondial d'assimilation des données: souvent une prévision sur 6 heures, mais les valeurs de référence peuvent être valables au moment de l'observation pour les données concernant des heures autres que principales si l'on fait appel à un système d'assimilation des données qui permet de procéder à des analyses variationnelles quadridimensionnelles ou à une interpolation dans le temps de prévisions pour T + 3, T + 6 ou T + 9, l'ébauche/champ de référence concernant par exemple la température de la mer en surface pouvant avoir été établi lors d'une analyse précédente.

Toutes les données d'observation de la mer en surface peuvent être incluses, et pas seulement celles qui concernent les heures principales (00, 06, 12 et 18 UTC).

4.2 Les éléments à relever sont:

La pression au niveau moyen de la mer;

La vitesse du vent;

La direction du vent;

Et, si possible:
 La température de l'air;
 L'humidité relative;
 La température de la mer en surface.

- 4.3 Les données à inclure dans la liste pour chaque navire, bouée ou plate-forme et élément doivent comprendre:

L'indicatif OMM;
 Les heures d'observation (si ce n'est pas toutes les heures);
 La latitude et la longitude (pour les bouées et les plates-formes);
 Le nombre d'observations reçues (y compris les erreurs flagrantes);
 Le nombre d'erreurs flagrantes;
 Le pourcentage d'observations rejetées lors du contrôle de la qualité du système d'assimilation des données;
 L'écart moyen par rapport au champ de référence (erreur systématique);
 L'écart quadratique moyen par rapport au champ de référence.

Il convient d'exclure les erreurs flagrantes des calculs de l'écart moyen et de l'écart quadratique moyen. Il ne faut pas en tenir compte dans le calcul du pourcentage de données rejetées (qu'il s'agisse du numérateur ou du dénominateur).

- 4.4 Les critères à appliquer pour établir la liste mensuelle de stations suspectes sont les suivants:

4.4.1 Liste 1: PRESSION AU NIVEAU MOYEN DE LA MER

Nombre d'observations: un minimum de 20
 L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:
 Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 4 hPa
 Écart type ≥ 6 hPa
 Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 15 hPa)

4.4.2 Liste 2: VITESSE DU VENT

Nombre d'observations: un minimum de 20
 L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:
 Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 5 m s⁻¹
 Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (vecteur vent de 25 m s⁻¹)

4.4.3 Liste 3: DIRECTION DU VENT

Les données pour lesquelles la vitesse du vent observée ou calculée est inférieure à 5 m s⁻¹ sont à exclure des statistiques.

Nombre d'observations: un minimum de 20
 L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:
 Valeur absolue de l'écart moyen $\geq 30^\circ$
 Écart type $\geq 80^\circ$
 Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: vecteur vent de 25 m s⁻¹)

4.4.4 Liste 4: TEMPÉRATURE DE L'AIR

Nombre d'observations: un minimum de 20
 L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:
 Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 4 °C
 Écart type ≥ 6 °C
 Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 15 °C)

4.4.5 Liste 5: HUMIDITÉ RELATIVE

Nombre d'observations: un minimum de 20
 L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:
 Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 30 %
 Écart type ≥ 40 %
 Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 80 %)

4.4.6 Liste 6: TEMPÉRATURE DE LA MER EN SURFACE

Nombre d'observations: un minimum de 20

L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie:

Valeur absolue de l'écart moyen ≥ 3 °C

Écart type ≥ 5 °C

Pourcentage d'erreurs flagrantes ≥ 25 % (seuil à appliquer: 10 °C)

5. **DONNÉES D'AÉRONEFS**

5.1 Les critères de production de la liste mensuelle d'observations suspectes de la température et du vent effectuées par des aéronefs sont les suivants.

5.1.1 Les observations automatiques de la température et du vent effectuées par des aéronefs (AMDAR et ACARS) seront classées chacune comme suspectes dans les trois catégories de pression si les statistiques sont supérieures aux critères indiqués dans le tableau ci-dessous. Les catégories sont: pression faible (jusqu'à 701 hPa), moyenne (de 700 à 301 hPa) ou élevée (300 hPa ou davantage). Il faut un nombre minimum d'observations pour que celles-ci soient considérées comme suspectes et les statistiques par rapport à l'ébauche doivent dépasser au moins un critère, ou alors le taux brut de rejet doit être supérieur à 2 %. Ainsi, si l'écart de température ou de vitesse du vent est supérieur au critère ou que la différence entre la moyenne quadratique et l'ébauche dépasse la limite pour la catégorie de pression considérée, les observations par aéronef sont classées comme suspectes pour cette catégorie. Si la différence entre les valeurs observées et l'ébauche est supérieure au seuil d'erreurs flagrantes, les observations seront considérées comme entachées d'erreurs flagrantes et ne seront pas utilisées pour calculer l'écart et l'écart quadratique moyen. Si le nombre d'observations par aéronef entachées d'erreurs flagrantes (NG) pour une catégorie de pression donnée est supérieur à 2 % du nombre total d'observations vérifiées, ces observations sont classées comme suspectes. Après éclaircissement des données en vue de leur assimilation, le nombre restant d'observations est égal à NT. Le nombre d'observations rejetées à l'exclusion de l'éclaircissement (NR) est une statistique facultative présentée à titre d'information, pour laquelle la pratique opérationnelle devrait être attestée.

Liste: TEMPÉRATURE ET VENT

Mois/année

Centre de contrôle

Modèle de comparaison (ébauche/champ de référence)

Pour chaque aéronef suspect, les indications suivantes seront portées sur une ligne:

Indicatif d'aéronef

Catégorie de pression

Nombre total d'observations disponibles (NA)

NG

NT

NR

Écart

Écart de la moyenne quadratique par rapport à l'ébauche

Pour les messages d'observation du vent, nombre exact de vents calmes (NC)

5.1.2 Critères rendant suspectes les observations automatiques de la température et de la vitesse du vent par aéronef

| <i>Variable</i> | <i>Faible</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Élevée</i> |
|--|---------------|----------------|---------------|
| Erreur flagrante sur la température (°K) | 15,0 | 10,0 | 10,0 |
| Écart de température (°K) | 3,0 | 2,0 | 2,0 |
| Moyenne quadratique de la température (°K) | 4,0 | 3,0 | 3,0 |
| Nombre minimum | 20 | 50 | 50 |
| Erreur flagrante sur la vitesse du vent (m s ⁻¹) | 30,0 | 30,0 | 40,0 |
| Écart de la vitesse du vent (m s ⁻¹) | 3,0 | 2,5 | 2,5 |
| Moyenne quadratique de la vitesse du vent (m s ⁻¹) | 10,0 | 8,0 | 10,0 |
| Nombre minimum | 20 | 50 | 50 |

5.1.3 Comptes rendus AIREP

Lors de l'échange mensuel de comptes rendus AIREP, il faudrait transmettre une liste des lignes aériennes accompagnée des informations suivantes:

- Mois/année
- Centre de contrôle
- Modèle de comparaison (ébauche/champ de référence)
- Critères de sélection
 - Nombre d'observations ≥ 20
- Niveaux contrôlés
 - 300 hPa et plus
- Éléments contrôlés
 - Vitesse du vent et température
- Données à produire pour chaque ligne aérienne
 - Indicatif d'aéronef
 - Nombre d'observations
 - Nombre d'observations rejetées
 - Nombre d'erreurs flagrantes
 - Nombre de vents calmes ($< 5 \text{ m s}^{-1}$)
 - Moyenne quadratique à l'exclusion des erreurs flagrantes
 - Écart à l'exclusion des erreurs flagrantes (vitesse du vent et température)
 - Seuil d'erreurs flagrantes:
 - Vitesse du vent: 40 m s^{-1}
 - Température: $10 \text{ }^\circ\text{C}$

6. **DONNÉES RECUEILLIES PAR SATELLITE**

Les critères de vérification des données recueillies par satellite sont les suivants:

| | |
|---|--|
| <i>Observation du vent par satellite géostationnaire (données en code SATOB ou BUFR après assimilation par les centres, qui doivent indiquer de quel code il s'agit et les canaux utilisés par les satellites)</i> | <i>Critères recommandés</i> |
| <p>Satellites contrôlés</p> <p>Couches contrôlées</p> <p>Nombre minimum d'observations</p> <p>Seuil d'erreurs flagrantes ($m s^{-1}$)</p> <p>Carte des observations disponibles (nombre moyen d'observations sur 24 h)</p> <p>Carte: valeur observée du vent</p> <p>Carte: différence entre observation et première approximation du vecteur vent (écart)</p> <p>Carte: différence entre observation et première approximation de la vitesse du vent (écart)</p> <p>Carte: écart quadratique moyen entre observation et première approximation du vecteur vent</p> <p>Tableau: statistiques définies dans le compte rendu du troisième Colloque international sur le vent (1996), Menzel, p. 17, EUMETSAT, Darmstadt, EUMP18, avec référence à la première approximation</p> | <p>Satellites en exploitation</p> <p>Couche supérieure (101-400 hPa) Couche moyenne (401-700 hPa) Couche inférieure (701-1 000 hPa)</p> <p>20 (dans une boîte de 10°), 10 (dans une boîte de 5°)</p> <p>60</p> <p>$10^\circ \times 10^\circ$ ou $5^\circ \times 5^\circ$ pour tous les niveaux</p> <p>$10^\circ \times 10^\circ$ ou $5^\circ \times 5^\circ$ pour chaque couche</p> <p>$10^\circ \times 10^\circ$ ou $5^\circ \times 5^\circ$ pour chaque couche</p> <p>$10^\circ \times 10^\circ$ ou $5^\circ \times 5^\circ$ pour chaque couche</p> <p>$10^\circ \times 10^\circ$ ou $5^\circ \times 5^\circ$ pour chaque couche</p> <p>Les statistiques suivantes s'appliquent à tous les niveaux (élevé, moyen et bas), dans toutes les régions, au nord et au sud des tropiques et dans la zone tropicale, pour les satellites en exploitation et les canaux sélectionnés:</p> <p>MVD = différence du vecteur vent RMSVD = écart quadratique moyen du vecteur vent BIAS = écart de la vitesse du vent SPD = première approximation de la vitesse du vent en fond NCMV = nombre de messages SATOB d'observation du vent diffusés</p> |
| <i>Satellite en orbite Message SATEM</i> | <i>Critères recommandés</i> |
| <p>Satellites contrôlés</p> <p>Paramètres contrôlés</p> <p>Seuil d'erreurs flagrantes (m)</p> <p>Carte des observations disponibles (nombre moyen d'observations sur 24 h)</p> | <p>Satellites en exploitation</p> <p>Épaisseur des couches (850-1 000, 100-300, 30-50) hPa</p> <p>150 (1 000-850), 400 (300-100), 500 (50-30) hPa</p> <p>$5^\circ \times 5^\circ$ ou $10^\circ \times 10^\circ$ pour chaque couche</p> |

| | |
|--|---|
| Carte: différence entre observation et première approximation de l'épaisseur (écart) | 5° × 5° ou 10° × 10° pour chaque couche |
| Carte: écart quadratique moyen entre observation et première approximation de l'épaisseur | 5° × 5° ou 10° × 10° pour chaque couche |
| <i>Satellite en orbite Exploration de l'atmosphère</i> | <i>Critères recommandés</i> |
| Satellites contrôlés | Satellites en exploitation |
| Paramètres contrôlés | Température de luminance essentiellement non corrigée, mais aussi corrigée |
| Canaux contrôlés | Le centre de coordination doit recommander une série de canaux à contrôler. |
| Carte des observations disponibles (nombre moyen d'observations sur 24 h) | 5° × 5° ou 10° × 10° pour chaque satellite |
| Carte: différence entre observation et première approximation (écart) | 5° × 5° ou 10° × 10° pour chaque satellite |
| Carte: écart type entre observation et première approximation | 5° × 5° ou 10° × 10° pour chaque satellite |
| <i>Vitesse du vent à la surface de la mer (par ex. diffusiomètres, imageurs en hyperfréquence spécialisés)</i> | <i>Critères recommandés</i> Dans la mesure du possible, suivre les indications ci-dessus pour la mesure des vents par satellite, mais en surface uniquement |
| <i>Tout autre produit satellitaire</i> | <i>Critères recommandés</i> Le centre pilote peut définir la norme initiale en se fondant sur les indications ci-dessus pour des paramètres semblables ou une nouvelle norme pour un nouveau produit. Pour tout renseignement, s'adresser au centre de coordination. |

SUPPLÉMENT II.10

AUTRES FONCTIONS HAUTEMENT RECOMMANDÉES DES CCR OU CCR EN RÉSEAU DÉSIGNÉS

- **Prévision du climat et projection climatique**
 - Aider les utilisateurs des CCR à accéder aux simulations effectuées au moyen de modèles climatiques dans le cadre du projet de comparaison de modèles couplés relevant du PMRC et à en faire bon usage;
 - Réduire l'échelle des scénarios de changement climatique;
 - Fournir aux utilisateurs des CCR des informations utiles pour l'élaboration de stratégies d'adaptation au climat;
 - Élaborer, s'il y a lieu, des prévisions saisonnières, accompagnées de mises en garde quant à leur qualité, concernant des paramètres spécifiques, tels que:
 - Le début, l'intensité et la fin de la saison des pluies;
 - La fréquence et l'intensité des cyclones tropicaux;
 - Vérifier les déclarations consensuelles relatives aux prévisions;
 - Évaluer d'autres produits élaborés par les centres mondiaux de production qui ont trait notamment aux températures de surface de la mer et aux vents.

- **Services de données non opérationnels**
 - Se tenir au courant des activités et de la documentation relatives au Système d'information de l'OMM (SIO), et faire le nécessaire pour le respect des exigences du SIO et la désignation des centres de production ou de collecte de données;
 - Aider les SMHN à sauvegarder les données climatologiques stockées sur des supports obsolètes;
 - Aider les SMHN à élaborer et conserver des jeux de données climatologiques anciennes;
 - Aider les utilisateurs des CCR à mettre au point et gérer des modules logiciels d'applications standard;
 - Donner des conseils aux utilisateurs des CCR sur la gestion de la qualité des données;
 - Procéder à l'homogénéisation des données et conseiller les utilisateurs des CCR sur l'évaluation de l'homogénéité des données, ainsi que sur l'élaboration et l'utilisation de jeux de données homogènes;
 - Constituer et gérer des bases de données sur les extrêmes climatiques et élaborer des indices dans ce domaine;
 - Procéder au contrôle et à l'assurance qualité des jeux de données nationaux, à la demande d'un SMHN;
 - Donner les conseils techniques sur les méthodes d'interpolation;
 - Faciliter l'échange de données/métadonnées entre les SMHN, notamment l'accès en ligne, via un mécanisme régional convenu;
 - Procéder au contrôle et à l'assurance qualité des jeux de données régionaux.

- **Fonctions de coordination**
 - Renforcer la collaboration entre les SMHN en ce qui concerne les réseaux d'observation et de communication et les réseaux informatiques notamment pour la collecte et l'échange des données;
 - Mettre au point des systèmes destinés à faciliter l'harmonisation des prévisions à longue échéance et l'utilisation de ces prévisions, ainsi que d'autres services climatologiques;
 - Aider les SMHN à nouer des liens avec leurs utilisateurs, notamment à organiser des ateliers sur le climat et des ateliers pluridisciplinaires, et autres forums sur les besoins des utilisateurs;
 - Aider les SMHN à mettre au point une stratégie de sensibilisation des médias et du public aux services climatologiques.

- **Formation et renforcement des capacités**

- Aider les SMHN à sensibiliser les utilisateurs aux applications de la prévision à longue échéance et à ses implications;
- Faciliter la mise en place de modèles décisionnels appropriés pour les utilisateurs finals, en particulier en ce qui concerne les prévisions de probabilité;
- Promouvoir le renforcement des capacités techniques des SMHN (par exemple l'acquisition d'ordinateurs et de logiciels), nécessaires à la prestation de services climatologiques;
- Faciliter le renforcement des capacités professionnelles (formation) des spécialistes du climat pour générer des produits ciblés.

- **Recherche et développement:**

- Établir de concert avec les autres CCR intéressés un programme de recherche et développement dans le domaine du climat;
 - Encourager l'étude de la variabilité et de l'évolution du climat à l'échelle régionale, ainsi que de leur prévisibilité et de leurs incidences régionales;
 - Mettre au point des pratiques consensuelles pour traiter les cas d'informations contradictoires dans la Région;
 - Concevoir et valider des modèles régionaux ainsi que des méthodes de réduction d'échelle et d'interprétation des produits émanant des centres mondiaux de prévision;
 - Faciliter l'utilisation de données climatologiques indirectes pour l'analyse de la variabilité et de l'évolution du climat sur de longues périodes;
 - Promouvoir la recherche appliquée et contribuer à la conception de produits sectoriels;
 - Encourager l'étude de la valeur économique de l'information climatologique.
-

SUPPLÉMENT II.11

AUTRES INFORMATIONS QUE POURRAIENT FOURNIR LES CENTRES MONDIAUX DE PRODUCTION

D'autres données et produits de prévision à longue échéance ou autres informations pourraient aussi être fournis par les centres mondiaux de production à la demande des CCR ou des CMN, en plus de la liste minimale figurant au point 4.2 de l'appendice II-6 (les CCR et CMN respecteraient les conditions qui pourraient être rattachées à ces données et produits par les centres mondiaux de production):

1. Produits élaborés à partir de valeurs aux points de grille:
 - Données de simulations rétrospectives et données de prévision pour les algorithmes de réduction d'échelle;
 - Données pour les conditions initiales et aux limites destinées aux modèles climatiques régionaux;
 - Valeurs hebdomadaires mondiales prévues de la température de surface de la mer.

 2. Informations contribuant au renforcement des capacités dans des domaines tels que:
 - L'interprétation et l'utilisation des produits de prévision à échéance prolongée et à longue échéance;
 - Les techniques de réduction d'échelle (à la fois statistiques et dynamiques);
 - Les techniques de vérification (pour la vérification, à l'échelle locale, des produits des CCR);
 - La mise au point, pour les utilisateurs locaux, d'applications des produits à échelle réduite des CCR;
 - L'utilisation et la mise en œuvre de modèles climatiques régionaux.
-

CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE

1. CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE

Les centres mondiaux de production de Séoul et de Washington sont conjointement reconnus en tant que centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance, chargé de la gestion d'un portail Web sur les produits issus des centres mondiaux de production et les produits de prévision d'ensemble multimodèle à l'échelle du globe.

2. FONCTIONS DES CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE

Fonctions des centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance:

- a) Conserver la documentation concernant la configuration des systèmes de tous les centres mondiaux de production;
- b) Recueillir un ensemble convenu de données de prévision provenant des centres mondiaux de production;
- c) Mettre à disposition les prévisions des centres mondiaux de production dans un format standard;
- d) Favoriser la recherche et l'expérience en matière de techniques de création d'ensembles multimodèles, et fournir des directives et un appui dans ce domaine aux centres mondiaux de production, aux centres climatologiques régionaux et aux SMHN;
- e) À partir de comparaisons effectuées entre différents modèles, fournir aux centres mondiaux de production des informations en retour sur l'efficacité des modèles;
- f) Préparer un ensemble convenu de produits du centre principal (voir section 3);
- g) Fournir des pages Web pour satisfaire les besoins régionaux de mise à disposition des produits du centre principal (pour les besoins des coordinateurs des forums régionaux sur l'évolution probable du climat, par exemple);
- h) Dans la mesure du possible, vérifier les produits du centre principal au moyen du système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance;
- i) Redistribuer des données de prévision numériques lorsque les centres mondiaux de production qui les préparent le permettent;
- j) Gérer les requêtes de mot de passe pour l'accès au site Web et la diffusion des données; tenir à jour une base de données dans laquelle sont enregistrés les utilisateurs ayant requis un accès aux données et aux produits, ainsi que leur fréquence d'accès;
- k) Archiver les prévisions en temps réel émanant des centres mondiaux de production et les prévisions d'ensemble multimodèle.

3. INFORMATIONS DE BASE QUE DEVRAIENT FOURNIR LES CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE

3.1 Produits numériques des centres mondiaux de production

Champs mondiaux d'anomalies de prévision fournis par les centres mondiaux de production et énumérés dans la liste ci-dessous (concerne les centres mondiaux de production qui permettent la redistribution de leurs données numériques):

Les anomalies moyennes mensuelles relatives aux membres d'ensembles et la moyenne d'ensemble doivent être fournies au minimum pour chacun des trois mois suivant le mois où les produits ont été fournis, soit pour mars, avril et mai si les produits ont été fournis en février:

- a) Température en surface (2 m);

- b) Température de surface de la mer;
- c) Intensité totale des précipitations;
- d) Pression moyenne au niveau de la mer;
- e) Température à 850 hPa;
- f) Hauteur géopotentielle à 500 hPa.

NOTE: Les définitions du contenu et de la forme de présentation des données à fournir par les centres mondiaux de production au centre principal, de même que les conditions d'échange de ces données, sont disponibles sur le site Web du centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance.

Les centres mondiaux de production qui ne sont actuellement pas en mesure de participer à cet échange supplémentaire de données sont invités à mettre en œuvre les mesures qui leur permettraient de le faire.

3.2 Produits graphiques

Des courbes et des cartes pour chaque prévision fournie par les centres mondiaux de production, mises à disposition dans un format commun sur le site Web du centre principal, relatives aux variables énumérées au point 3.1 et concernant des régions pouvant être sélectionnées le cas échéant, affichant des moyennes ou des accumulations trimestrielles:

- a) Diagrammes d'ensemble des indices El Niño (moyennes mensuelles);
- b) Anomalies des moyennes d'ensemble;
- c) Probabilités de valeurs supérieures/inférieures à la valeur médiane;
- d) Courbes de cohérence des modèles, c'est-à-dire des cartes illustrant la proportion de modèles prévoyant la même anomalie;
- e) Probabilités multimodèles de valeurs supérieures/inférieures à la valeur médiane.

4. AUTRES INFORMATIONS QUE DEVRAIENT FOURNIR LES CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE

Dans le cadre de leurs activités de recherche et développement, les centres principaux peuvent fournir des produits basés sur des données de prévision et des données de simulation rétrospective provenant du sous-ensemble de centres mondiaux de production en mesure d'en fournir. Ces produits constituent des informations supplémentaires destinées à aider les centres mondiaux de production, les CCR et les CMN à poursuivre la mise au point de techniques de prévision d'ensemble multimodèle et leur application.

Les centres mondiaux de production qui ne sont actuellement pas en mesure de participer à cet échange supplémentaire de données sont invités à mettre en œuvre les mesures qui leur permettraient de le faire.

4.1 Produits numériques des centres mondiaux de production

Champs mondiaux de prévision et simulations rétrospectives correspondantes pour les variables énumérées au point 3.1, et autres variables à convenir, lorsque les centres mondiaux de production permettent la redistribution.

4.2 Produits graphiques

Des cartes de prévision pour chaque centre mondial de production, mises à disposition dans un format commun sur le site Web du centre principal, relatives aux variables énumérées au point 3.1 et concernant des régions pouvant être sélectionnées le cas échéant, affichant des moyennes ou des accumulations trimestrielles:

- a) Probabilités pour les catégories terciles;
- b) Courbes de cohérence des modèles pour la catégorie tercile la plus probable;
- c) Probabilités multimodèles pour les catégories terciles, à l'aide de diverses techniques de multi-modélisation établies et expérimentales.

Ces produits supplémentaires se distingueront des produits essentiels des centres principaux énumérés au point 3.

5. VISUALISATION DES PRODUITS GRAPHIQUES

Les recommandations relatives à la résolution temporelle, aux échéances, aux variables et aux fréquences de mise à jour des images sont celles énoncées pour les centres mondiaux de production à l'appendice II-6, point 4.2.

- a) Les prévisions, s'agissant des centres mondiaux de production, seront mises à disposition dans une forme de présentation graphique commune et de façon à permettre d'effectuer des comparaisons.
 - b) Les régions géographiques affichées pourront être sélectionnées de façon interactive ou représenteront au moins:
 - Le globe
 - La région extratropicale septentrionale
 - La région extratropicale australe
 - La région tropicale
 - Les régions Niño (pour les diagrammes de la température de surface de la mer)
 - c) Les produits de recherche et développement mentionnés dans la section 4 se distingueront des produits des centres principaux mentionnés au point 3.
 - d) Les produits de prévision graphiques affichés seront accompagnés de clauses de désengagement de responsabilité stipulant que les prévisions ne priment pas sur les prévisions finales concernant un pays ou une région, produites par le SMHN ou le CCR pour ce pays ou cette région.
6. **ACCÈS AUX DONNÉES ET PRODUITS DE VISUALISATION DES CENTRES MONDIAUX DE PRODUCTION TENUS PAR LES CENTRES PRINCIPAUX POUR LES PRÉVISIONS D'ENSEMBLE MULTIMODÈLE À LONGUE ÉCHÉANCE**
- a) Les données et produits graphiques des centres mondiaux de production seront accessibles sur les sites Web des centres principaux pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance au moyen d'un mot de passe.
 - b) Les données numériques des centres mondiaux de production ne seront redistribuées que si la politique en matière de données de ces centres le permet. Dans le cas contraire, des demandes devront être adressées au centre concerné.
 - c) Les centres mondiaux de production, les CCR et les SMHN reconnus, ainsi que les institutions accueillant les forums régionaux sur l'évolution probable du climat telles que le Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD) et le Centre de prévision et d'applications climatologiques relevant de l'IGAD (ICPAC), peuvent se voir accorder un accès protégé par mot de passe aux informations tenues et produites par le centre principal.
 - d) Les nouveaux utilisateurs potentiels qui n'appartiennent pas aux catégories ci-dessus peuvent requérir un accès auprès d'un centre principal, qui transmettra la requête aux centres mondiaux de production désignés. Les décisions relatives aux autorisations d'accès doivent être prises de façon unanime. Le centre principal sera informé des nouveaux utilisateurs auxquels un accès aura été accordé.
 - e) Une liste des utilisateurs titulaires d'un mot de passe sera tenue par le centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance et examinée par les centres mondiaux de production afin d'évaluer le degré d'utilisation effective mais aussi de se tenir informés de tout changement de statut des utilisateurs. Les centres mondiaux de production et le centre principal pour les prévisions d'ensemble multimodèle à longue échéance communiqueront les conclusions de cet examen à l'Équipe d'experts de la CSB pour la prévision à échéance prolongée et à longue échéance.
- NOTE: L'Équipe d'experts de la CSB pour la prévision à échéance prolongée et à longue échéance, créée par la CSB à sa session extraordinaire de 2006, pourra être remplacée dans le futur par une autre entité, qui continuera à s'occuper de la coordination de la production de prévisions à longue échéance.
-

SUPPLÉMENT II.13

**DIRECTIVES PROPOSÉES POUR LE RETOUR D'INFORMATIONS
DES CCR/SMHN AUX CENTRES MONDIAUX DE PRODUCTION**

1. Produits utilisés (à partir de la liste minimale figurant à l'appendice II-6, point 4.2).
 2. Autres produits utilisés.
 3. Votre évaluation qualitative des aspects suivants des produits:
 - a) Accessibilité et disponibilité en temps voulu;
 - b) Exhaustivité et qualité;
 - c) Intérêt par rapport à vos besoins.
 4. Comment les données sont-elles traitées? (Font-elles l'objet, par exemple, d'un post-traitement ou d'une réduction d'échelle?)
 5. Applications de la prévision qui ont été développées à partir des données.
 6. Activités de recherche qui ont été menées à partir des données.
 7. Autres commentaires.
-

FONCTIONS DU CENTRE PRINCIPAL POUR LA VÉRIFICATION DES PRÉVISIONS NUMÉRIQUES DÉTERMINISTES

Les fonctions du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes comprennent la création et la mise à jour d'un site Web qui diffuse les données de vérification des prévisions numériques déterministes de manière à ce que les utilisateurs potentiels puissent bénéficier d'une présentation cohérente des résultats. L'objectif est de fournir aux prévisionnistes des SMHN des données de vérification de produits de prévision numérique provenant des centres du SMTDP participants, et de permettre à ces derniers d'améliorer leurs prévisions. Le Congrès a exhorté les Membres à participer activement à ces activités en tant qu'utilisateurs ou en tant que producteurs de telles données afin de garantir le meilleur emploi possible des produits disponibles.

NOTE: La «prévision numérique déterministe» désigne une seule simulation d'un modèle de prévision numérique produisant les données qui caractérisent un seul état de l'atmosphère (contrairement à une prévision d'ensemble, qui est fondée sur plusieurs simulations présentant une gamme d'états futurs à une heure donnée).

L'objectif du centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes est d'établir, de développer et de tenir à jour le site Web afin de donner accès aux informations sur la vérification des prévisions numériques déterministes. Le choix des statistiques de vérification, le contenu de la documentation, l'information sur l'interprétation et l'utilisation des données de vérification seront déterminés et révisés par la CSB.

1. Le centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes doit:

- a) Permettre aux centres du SMTDP participants de déposer automatiquement leurs statistiques de vérification selon le format convenu et donner accès à ces statistiques à tous les centres participants;
- b) Archiver les statistiques de vérification pour pouvoir dégager et afficher les tendances en matière de performance;
- c) Élaborer des spécifications concernant la forme de présentation des données qui lui seront envoyées par les centres du SMTDP participants (spécifications qui seront définies en consultation avec le Groupe de coordination pour la vérification des prévisions);
- d) Contrôler les statistiques de vérification reçues et communiquer avec le centre participant concerné si des données sont manquantes ou suspectes;
- e) Afficher sur son site Web les procédures normalisées nécessaires à la vérification;
- f) Permettre l'accès aux jeux de données normalisés nécessaires à la vérification standard, y compris la climatologie et les listes d'observations, et les tenir à jour conformément aux recommandations de la CSB;
- g) Fournir sur son site Web:
 - o Des graphiques cohérents et actualisés des résultats des vérifications émanant des centres participants en traitant les statistiques reçues;
 - o Une documentation pertinente et des liens vers les sites Web des centres du SMTDP participants;
 - o Les coordonnées des agents de liaison pour encourager les SMHN et d'autres centres du SMTDP à transmettre des informations en retour sur l'utilité des informations sur les vérifications.

2. Le centre principal pour la vérification des prévisions numériques déterministes peut en outre:

Donner accès au logiciel normalisé de calcul d'informations sur les indices.

PARTIE III

GESTION DES DONNÉES

1. STOCKAGE DES DONNÉES

1.1 Les données (observations, champs analysés et champs prévus) doivent être organisées dans la mesure du possible sous forme de bases de données pour faciliter le catalogage et la constitution d'inventaires ainsi que l'échange des données et le traitement des interrogations-réponses.

1.2 Chaque fois que cela est possible, les données destinées à des applications différées devraient être stockées dans une base de données; il convient de respecter pour cela les principes suivants:

- a) La base de données doit être organisée en tables, de façon que l'utilisateur puisse en identifier facilement le contenu (c'est-à-dire une sorte de catalogage automatique);
- b) La base de données doit être conçue de façon à faciliter la comparaison des divers éléments qu'elle contient;
- c) Il faut que l'on puisse stocker des données très diverses et ajouter facilement de nouveaux types de données;
- d) Les données stockées doivent être facilement accessibles par les *programmes* d'application.

2. RASSEMBLEMENT, ARCHIVAGE ET RESTITUTION DES DONNÉES DANS LE CADRE DU SMTDP

2.1 Données à stocker pour les applications différées

2.1.1 Les données opérationnelles devant être archivées dans le cadre du Système mondial de traitement des données et de prévision sont les suivantes:

- a) Toutes les données obtenues par observation directe et toutes les valeurs calculées à partir de ces observations au moyen de méthodes simples;
- b) Certaines valeurs dérivées qu'il n'est pas aisé de reconstituer à partir des données observées;
- c) Certaines analyses et prévisions, y compris les résultats des vérifications.

2.1.2 Les types de données à archiver dans les CMM, CMRS et CMN devraient correspondre grosso modo aux types de données dont ont besoin ceux qui étudient des problèmes à l'échelle planétaire, à grande échelle, à moyenne échelle et à petite échelle, respectivement.

NOTE: Les responsabilités en matière d'archivage des données aux CMM et aux CMRS sont indiquées dans les suppléments III.1 et III.2 respectivement. Les directives pour l'archivage et la restitution des données satellitaires aux CMRS et aux CMN font l'objet du supplément III.4. En s'acquittant de ces responsabilités, les Membres devraient veiller à ce que leurs centres assurent la coordination nécessaire avec les systèmes d'archivage qui existent pour les données maritimes, aéronautiques et satellitaires, afin d'éviter des doubles emplois inutiles dans les données archivées.

2.1.3 Les Membres devraient veiller à ce que leurs CMN archivent et restituent toutes les données provenant de leurs réseaux et moyens et installations d'observation nationaux.

NOTE: Les Membres peuvent désirer que leurs CMN archivent des données supplémentaires de portée régionale, ou même mondiale, pour répondre aux besoins nationaux.

2.2 Arrangements nationaux pour l'archivage des données climatologiques

2.2.1 Chaque Membre devrait rassembler tous ses relevés climatologiques dans ses archives météorologiques appropriées.

2.2.2 Chaque Membre devrait tenir à jour l'inventaire des données climatologiques disponibles dans ses archives, ainsi que de toute autre donnée climatologique disponible sur son territoire.

2.2.3 Chaque Membre devrait faire en sorte que les données climatologiques de ses stations soient transcrites sur des supports se prêtant au traitement par des méthodes automatiques.

2.3 Rassemblement des données à archiver

2.3.1 Dans le cas de données devant faire l'objet d'un traitement immédiat, celles-ci devront être rassemblées par l'intermédiaire du Système mondial de télécommunications, si la capacité des circuits le permet.

2.3.2 Lorsqu'il n'y a pas urgence en la matière, ou si la capacité des moyens de télécommunications n'est pas suffisante, les données devront être rassemblées en utilisant les moyens et les supports les plus sûrs et les plus économiques.

2.3.3 Lorsque les données sont transmises en totalité sur le SMT, elles devraient pouvoir être utilisées à la fois pour la recherche ou les applications différées et pour les applications immédiates. Le rassemblement des mêmes données par d'autres méthodes ne devrait pas être nécessaire dans ce cas, si le contrôle de qualité s'effectue selon des normes suffisantes pour les données recueillies à l'aide du SMT.

3. CONTRÔLE DE QUALITÉ EN MATIÈRE DE TRAITEMENT DIFFÉRÉ

3.1 Contrôle de la qualité des données à archiver

3.1.1 Outre le contrôle immédiat de qualité, mais avant d'être archivées pour être ensuite restituées, toutes les données devraient faire l'objet d'un nouveau contrôle de qualité, de manière à garantir l'exactitude des renseignements fournis aux usagers.

NOTE: Les normes minimales pour le contrôle différé de la qualité des données à archiver par les centres de la VMM sont indiquées dans le supplément III.3.

3.1.2 La responsabilité primordiale du contrôle de qualité différé devrait incomber aux Membres qui exploitent les centres qui archivent les données. Ce contrôle devrait s'effectuer régulièrement et devrait débiter aussitôt que possible après la réception des données au centre.

3.1.3 Avant l'archivage des données, toutes les valeurs suspectes et les corrections proposées devraient être signalées comme il convient à l'intention des futurs usagers des données.

3.1.4 Lorsque cela est possible, les Membres devraient utiliser, et améliorer constamment, les méthodes informatiques en usage dans leurs centres pour réexaminer les données destinées à des applications immédiates, afin de déceler et de corriger les erreurs avant l'archivage.

4. CLASSIFICATION ET CATALOGAGE DES DONNÉES ARCHIVÉES

4.1 Catalogue des données archivées

4.1.1 Tous les Membres devraient publier et tenir à jour les catalogues des données archivées dans leurs centres. Une liste descriptive de ces catalogues devrait être établie et distribuée à tous les Membres qui en font la demande.

4.1.2 Le système de classification et de catalogage des données de la VMM devrait, autant que possible, être compatible avec les méthodes utilisées par les centres de données établis pour des disciplines connexes.

5. SUPPORTS ET FORMES DE PRÉSENTATION POUR L'ÉCHANGE DES DONNÉES ARCHIVÉES

5.1 Supports pour l'échange des données

5.1.1 Toutes les données devraient, autant que possible, être archivées sous forme numérique sur des supports techniques. Lorsque cela n'est pas possible, les données devraient être archivées sous la forme la plus commode jusqu'à ce qu'elles puissent être transférées sur des supports techniques.

5.1.2 Les CMM devraient prendre des dispositions pour assurer l'échange de données sur les supports indiqués au paragraphe 5.1.1. Les CMRS et les CMN devraient prendre des dispositions pour assurer l'échange des données sur l'un au moins de ces supports normalisés. Les désirs des destinataires devraient être pris en considération dans la mesure du possible.

5.1.3 Les Membres qui exploitent des satellites météorologiques devraient mettre à la disposition des intéressés, par l'intermédiaire du Secrétariat de l'OMM, des renseignements sur les supports et les formes de présentation qu'ils utilisent pour archiver les données fournies par leurs satellites.

5.2 **Formes de présentation**

5.2.1 Pour échanger les données stockées sur des supports physiques, il convient d'utiliser les formes de présentation normalisées recommandées par l'OMM. Dans la mesure du possible, les données devraient être en code GRIB (FM 92) ou BUFR (FM 94).

5.3 **Responsabilités des Membres en ce qui concerne l'échange des données destinées à des applications différées**

5.3.1 Chaque Membre est chargé de répondre aux demandes que lui adressent d'autres Membres en ce qui concerne les données archivées dans son Service national pour des applications différées, conformément aux fonctions spécifiées dans la partie II du présent Manuel.

5.3.2 Les Membres devraient échanger des données destinées à des applications différées sur les supports normalisés indiqués à la section 5.1 et selon les formes de présentation normalisées indiquées à la section 5.2.

NOTE: Chaque Membre devrait prendre des dispositions financières appropriées avec les autres Membres qui désirent obtenir des copies des données archivées dans son Service national pour des applications différées.

SUPPLÉMENT III.1

DONNÉES À ARCHIVER DANS LES CMM

1. Les Membres qui exploitent des CMM sont chargés de rassembler les données en provenance des zones indiquées ci-après:

- Melbourne – hémisphère Sud;
- Moscou – hémisphère Nord;
- Washington – hémisphère Nord.

Cela n'empêche en rien les CMM de rassembler et d'archiver les données en provenance d'une zone plus vaste.

2. Les types de données météorologiques de base que devraient archiver les CMM et leur fréquence sont les suivants:

| <i>Type</i> | <i>Fréquence</i> |
|---|--------------------|
| Observations synoptiques en surface | 00, 06, 12, 18 UTC |
| Messages d'observation de navires | 00, 06, 12, 18 UTC |
| Messages d'observation en provenance de stations océaniques à position fixe | 00, 06, 12, 18 UTC |
| Stations flottantes dans l'Arctique | 00, 06, 12, 18 UTC |
| Bouées | 00, 06, 12, 18 UTC |
| PILOT/TEMP | 00, 12 UTC |
| PILOT SHIP/TEMP SHIP | 00, 12 UTC |
| Choix de comptes rendus d'aéronefs | |
| Choix de données de satellites | |
| Vents déterminés par l'étude de la traînée lumineuse des météores | |
| Données de fusées-sondes | |

3. Les Membres qui exploitent des CMM devraient archiver des analyses météorologiques en surface et en altitude avec une résolution verticale suffisante, au moins deux fois par jour pour l'hémisphère qui leur est assigné et au moins une fois par jour pour la plus grande partie possible du globe.

SUPPLÉMENT III.2

DONNÉES À ARCHIVER DANS LES CMRS

1. Les Membres devraient veiller à ce que leurs CMRS prennent des dispositions pour assurer l'archivage et la restitution des données d'observation de base reçues par le truchement du SMT et/ou par d'autres moyens pour les zones de responsabilité indiquées:

| CMRS | Zones de responsabilité |
|------------------|--|
| Région I | |
| Antananarivo | À déterminer ultérieurement |
| Alger | Zone de responsabilité du CRT d'Alger pour le rassemblement des données d'observation |
| Le Caire | Zone de responsabilité du CRT du Caire pour le rassemblement des données d'observation |
| Dakar | Zone de responsabilité du CRT de Dakar pour le rassemblement des données d'observation |
| Lagos | À déterminer ultérieurement |
| Nairobi | Zone de responsabilité du CRT de Nairobi pour le rassemblement des données d'observation |
| Tunis/Casablanca | À déterminer ultérieurement |

NOTE: Il n'est pas proposé d'attribuer une zone de responsabilité précise à certains CMRS, car il faut éviter des doubles emplois non justifiés et assurer la meilleure compatibilité possible entre les zones des CMRS et les zones des CRT, compte tenu des possibilités et de la structure du SMT.

| | |
|------------------|---|
| Région II | |
| Beijing | Zone de responsabilité du CRT de Beijing pour le rassemblement des données d'observation |
| Djedda | Zone de responsabilité du CRT de Djedda pour le rassemblement des données d'observation |
| Khabaroysk | Zone de responsabilité du CRT de Khabaroysk pour le rassemblement des données d'observation |
| New Delhi | Zone de responsabilité du CRT de New Delhi pour le rassemblement des données d'observation |
| Novosibirsk | Zone de responsabilité du CRT de Novosibirsk pour le rassemblement des données d'observation |
| Tachkent | Zones de responsabilité des CRT de Tachkent et de Téhéran pour le rassemblement des données d'observation |
| Tokyo | Zones de responsabilité des CRT de Tokyo et de Bangkok pour le rassemblement des données d'observation |

| | |
|-------------------|---|
| Région III | |
| Brasilia | Zones de responsabilité des CRT de Brasilia et de Maracay pour le rassemblement des données d'observation |
| Buenos Aires | Zone de responsabilité du CRT de Buenos Aires pour le rassemblement des données d'observation |

| | |
|------------------|--|
| Région IV | |
| Washington | Toute la Région IV (pour le compte des CMRS de Miami et de Montréal) |

| | |
|-----------------|--|
| Région V | |
| Melbourne | Zones de responsabilité du CMM/CRT de Melbourne pour le rassemblement des données d'observation (pour le compte du CMRS de Darwin) |
| Wellington | Zone de responsabilité du CRT de Wellington pour le rassemblement des données d'observation |

Région VI

| | |
|------------|---|
| Exeter | Zone de responsabilité du CRT d'Exeter pour le rassemblement des données d'observation |
| Moscou | Zones de responsabilité du CMM/CRT de Moscou et des CRT de Prague et de Sofia pour le rassemblement des données d'observation |
| Norrköping | Zone de responsabilité du CRT de Norrköping pour le rassemblement des données d'observation |
| Offenbach | Zones de responsabilité des CRT d'Offenbach, de Vienne et de Paris pour le rassemblement des données d'observation |
| Rome | Zone de responsabilité du CRT de Rome pour le rassemblement des données d'observation |

2. Les types de données météorologiques de base à archiver par les CMRS et leur fréquence sont les suivants:

| <i>Type</i> | <i>Fréquence</i> |
|------------------------------------|---------------------------|
| SYNOP | Toutes les 3 heures |
| SHIP | Toutes les 6 heures |
| PILOT/TEMP | Toutes les 6 ou 12 heures |
| PILOT SHIP/TEMP SHIP | Toutes les 6 ou 12 heures |
| Choix de comptes rendus d'aéronefs | |
| Choix de données de satellites | |
| DRIFTER | |

3. Les Membres devraient veiller à ce que leurs CMRS archivent les analyses ci-après pour leurs zones de responsabilité:

- a) Analyses en surface deux fois par jour;
- b) Analyses en altitude pour au moins quatre des surfaces isobares standard indiquées au paragraphe 3.2.1 de la partie II du présent Manuel.

SUPPLÉMENT III.3

**NORMES MINIMALES POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES
(TRAITEMENT DIFFÉRÉ)**

(Voir appendice II-1)

SUPPLÉMENT III.4

**DIRECTIVES POUR L'ARCHIVAGE ET LA RESTITUTION
DES DONNÉES SATELLITAIRES**

- a)* Les CMRS et les CMN devraient stocker un jeu représentatif de données d'observation de satellites et de produits dérivés qu'ils peuvent recevoir et traiter avec les moyens et installations dont ils disposent.
- NOTE: Un certain double emploi avec les données stockées dans les archives plus importantes des exploitants de satellites peut être nécessaire.
- b)* Les données stockées aux CMRS et aux CMN devraient comporter des images (données numériques ou photographies), des données brutes sur la luminance énergétique pour les messages SATEM ou SATOB et des données de sondage à haute résolution.
- c)* Les supports pour l'échange des données de satellites devraient être normalisés dans la mesure du possible.
- d)* Le Service météorologique qui exploite le centre devrait publier un catalogue des données satellitaires archivées et le tenir à jour.
-

www.wmo.int

P-WDS_111612