

Manuel du Système mondial d'observation

Volume I – Aspects mondiaux

Annexe V du Règlement technique de l'OMM

Édition 2015

Mise à jour en 2017

TEMP
S
CLIMAT
EAU



ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE

OMM-N° 544

Manuel du Système mondial d'observation

Volume I – Aspects mondiaux

Annexe V du Règlement technique de l'OMM

Édition 2015

Mise à jour en 2017



ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE

OMM-N° 544

NOTE DE L'ÉDITEUR

Les dispositions typographiques suivantes ont été adoptées: les pratiques et procédures normalisées ont été imprimées en romain **gras**; les pratiques et procédures recommandées, en romain maigre; les notes, en plus petits caractères.

La base de données terminologique de l'OMM, METEOTERM, peut être consultée à l'adresse <http://public.wmo.int/fr/ressources/meteoterm>.

OMM-N° 544

© **Organisation météorologique mondiale, 2015**

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 81 17
Courriel: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-20544-5

NOTE

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

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
INTRODUCTION	vii
DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	viii
DÉFINITIONS	xviii
PARTIE I. PRINCIPES GÉNÉRAUX CONCERNANT L'ORGANISATION ET LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION.....	1
1. OBJECTIFS DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION	1
2. ORGANISATION ET STRUCTURE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION.....	1
3. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION.....	2
PARTIE II. BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSERVATION	4
1. BESOINS ASSOCIÉS À DES CIRCONSTANCES PARTICULIÈRES	4
1.1 Données particulières requises pour les interventions en cas d'éco-urgence	4
1.2 Besoins en données d'observation en cas d'activité volcanique	4
SUPPLÉMENT II.1. DONNÉES D'OBSERVATION PARTICULIÈRES REQUISES POUR LES INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE	5
SUPPLÉMENT II.2. BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSERVATION EN CAS D'ACTIVITÉ VOLCANIQUE.....	8
PARTIE III. SOUS-SYSTÈME DE SURFACE	10
1. COMPOSITION DU SOUS-SYSTÈME	10
2. MISE EN ŒUVRE DES ÉLÉMENTS DU SOUS-SYSTÈME	11
2.1 Réseaux de stations d'observation.....	11
2.1.1 Généralités	11
2.1.2 Réseaux mondiaux	11
2.1.3 Réseaux régionaux	12
2.1.4 Réseaux nationaux.....	12
2.2 Stations d'observation.....	13
2.2.1 Généralités	13
2.2.2 Exploitation des systèmes de stations météorologiques automatiques	14
2.3 Stations synoptiques d'observation en surface	19
2.3.1 Généralités	19
2.3.2 Stations terrestres	19
2.3.3 Stations en mer	22
2.4 Stations synoptiques d'observation en altitude.....	26
2.5 Stations météorologiques d'aéronefs	27
2.6 Stations radar de profilage du vent	31
2.6.1 Exigences générales	31
2.6.2 Pratiques relatives aux observations	32
2.6.3 Contrôle de la qualité	33
2.6.4 Transmission des données et des métadonnées	33
2.6.5 Gestion des incidents	33
2.6.6 Gestion des changements	34
2.6.7 Maintenance	34
2.6.8 Inspection et supervision	35
2.6.9 Procédures d'étalonnage	35
2.7 Stations radar météorologiques.....	36
2.7.1 Exigences générales	36

	<i>Page</i>	
2.7.2	Pratiques relatives aux observations	37
2.7.3	Contrôle de la qualité	37
2.7.4	Transmission des données et des métadonnées	37
2.7.5	Gestion des incidents	38
2.7.6	Gestion des changements	39
2.7.7	Maintenance	39
2.7.8	Inspection et supervision	40
2.7.9	Procédures d'étalonnage	40
2.8	Stations de météorologie aéronautique	41
2.9	Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux	42
2.10	Stations climatologiques	42
2.11	Stations du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat	44
2.12	Stations en altitude du Système mondial d'observation du climat	45
2.12.1	Stations du Réseau d'observation en altitude du Système mondial d'observation du climat	45
2.12.2	Stations du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat.	46
2.13	Stations de météorologie agricole	47
2.14	Stations spéciales	49
2.14.1	Généralités	49
2.14.2	Stations radiométriques	50
2.14.3	Autres stations de profilage par télédétection	51
2.14.4	Stations de localisation des éclairs	51
2.14.5	Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique	52
2.14.6	Stations de la Veille de l'atmosphère globale	53
2.14.7	Stations de mesure dans la couche limite planétaire	53
2.14.8	Stations marégraphiques	53
3.	ÉQUIPEMENT ET MÉTHODES D'OBSERVATION	54
3.1	Critères généraux à respecter pour les stations météorologiques	54
3.2	Critères généraux auxquels les instruments doivent satisfaire	55
3.3	Observations en surface	55
3.3.1	Généralités	55
3.3.2	Pression atmosphérique	56
3.3.3	Température de l'air	57
3.3.4	Humidité	58
3.3.5	Vent en surface	58
3.3.6	Nuages	59
3.3.7	Temps	59
3.3.8	Précipitations	59
3.3.9	Température de la mer en surface	59
3.3.10	Vagues	59
3.3.11	Rayonnement	59
3.3.12	Température du sol	59
3.3.13	Humidité du sol	60
3.3.14	Évapotranspiration	60
3.3.15	Évaporation	60
3.3.16	Durée d'insolation	60
3.3.17	Épaisseur de la neige et couverture neigeuse	60
3.4	Observations en altitude	60
	SUPPLÉMENT III.1. MÉTADONNÉES SUR LES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AUTOMATIQUES NÉCESSAIRES POUR L'EXPLOITATION	62
	PARTIE IV. SOUS-SYSTÈME SPATIAL	64
	PARTIE V. CONTRÔLE DE QUALITÉ	65

INTRODUCTION

Buts et champ d'application

1. Le présent manuel est destiné:
 - a) À faciliter la coopération entre les Membres en matière d'observation;
 - b) À préciser les obligations des Membres en ce qui concerne la mise en œuvre du Système mondial d'observation (SMO) de la Veille météorologique mondiale (VMM);
 - c) À assurer l'uniformité et la normalisation des pratiques et des procédures employées pour atteindre les buts a) et b).
 2. La première édition du *Manuel du Système mondial d'observation* a été publiée en 1980, en application d'une décision prise par le Septième Congrès météorologique mondial. Depuis lors, le Manuel a fait l'objet de plusieurs révisions et modifications. Le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) remplacera, à terme, le *Manuel du Système mondial d'observation*. Le transfert des dispositions a déjà commencé, certaines d'entre elles ayant été supprimées dans l'édition 2015 pour être incorporées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM*. Pour l'instant, ces deux manuels se complètent mutuellement et doivent donc être lus en parallèle. En particulier, les dispositions du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* s'appliquent à tous les systèmes d'observation qui composent le WIGOS, y compris le Système mondial d'observation.
 3. Le Manuel comprend un volume I et un volume II, qui contiennent les règles correspondant respectivement aux aspects mondiaux et aux aspects régionaux du Système. Ces dispositions réglementaires découlent de recommandations de la Commission des systèmes de base, de résolutions des conseils régionaux ainsi que de décisions prises par le Congrès et le Conseil exécutif.
 4. Le Volume I du Manuel – Aspects mondiaux – a valeur de règlement et constitue l'Annexe V du *Règlement technique* (OMM-N° 49).
 5. Le Volume II du Manuel – Aspects régionaux – n'a pas valeur de règlement.
 6. En substance, le Manuel indique les variables à observer ainsi que les sites et la fréquence des observations, compte tenu des besoins des Membres. Le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488) précise les modalités d'établissement, d'exploitation et de gestion des réseaux de stations qui effectuent ces observations. Le Manuel contient une brève partie consacrée spécialement aux instruments et aux méthodes d'observation; pour une description exhaustive de la manière dont les observations sont réalisées et des instruments utilisés, on se reportera au *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8). L'*Atlas international des nuages* (OMM-N° 407) décrit les différents types de nuages. Le *Manuel des codes* (OMM-N° 306) traite de l'étape suivante, à savoir de la manière dont les observations doivent être transmises et codées. On trouvera d'autres informations sur les observations destinées à des applications particulières dans des publications de l'OMM telles que le *Guide des systèmes d'observation et de diffusion de l'information pour l'assistance météorologique à la navigation aérienne* (OMM-N° 731), le *Guide de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 471), le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), le *Guide des pratiques de météorologie agricole* (OMM-N° 134), ainsi que dans diverses publications du programme de la Veille de l'atmosphère globale.
-

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1. Le *Règlement technique* (OMM-N° 49) de l'Organisation météorologique mondiale est divisé en quatre volumes:

Volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées

Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale

Volume III – Hydrologie

Volume IV – Gestion de la qualité

But du Règlement technique

2. Le Règlement technique est établi par le Congrès météorologique mondial, conformément à l'article 8 d) de la Convention.

3. Les buts du présent règlement sont les suivants:

- a) Faciliter la coopération en matière de météorologie et d'hydrologie entre les Membres;
- b) Répondre le plus efficacement possible, sur le plan international, aux besoins spécifiques des différents domaines d'application de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle;
- c) Assurer, d'une manière adéquate, l'uniformité et la normalisation des pratiques et procédures employées pour atteindre les buts a) et b).

Catégories de règles

4. Le Règlement technique comprend des pratiques et procédures *normalisées* et des pratiques et procédures *recommandées*.

5. Ces deux catégories de règles sont définies de la manière suivante:

Les pratiques et procédures *normalisées*:

- a) Sont les pratiques et procédures que les Membres sont tenus de suivre ou d'appliquer;
- b) Ont la même valeur juridique que les stipulations d'une résolution technique auxquelles les dispositions de l'article 9 b) de la Convention sont applicables;
- c) Sont invariablement caractérisées par l'emploi du terme *shall* dans la version anglaise et de formes verbales équivalentes dans les versions arabe, chinoise, espagnole, française et russe;

Les pratiques et procédures *recommandées*:

- a) Sont les pratiques et procédures auxquelles les Membres sont vivement encouragés à se conformer;
- 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;
- c) Sont caractérisées par l'emploi du terme *should* dans la version anglaise et de formes verbales équivalentes dans les versions arabe, chinoise, espagnole, française 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 à la règle 128 du Règlement général, les Membres doivent notifier expressément par écrit au Secrétaire général leur intention d'appliquer les pratiques et procédures *normalisées* du Règlement technique, 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 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 pas tenus de signaler au Secrétaire général l'inobservation de l'une ou l'autre des règles de cette catégorie, excepté pour celles du Volume II.

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

Valeur juridique des annexes et des appendices

9. Les annexes ci-après du *Règlement technique* (Volumes I à IV), également appelées «manuels», sont des publications distinctes, qui contiennent des textes réglementaires ayant la valeur juridique des pratiques et procédures *normalisées* et/ou *recommandées*:

- I *Atlas international des nuages* (OMM-N° 407) – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores, sections 1, 2.1.1, 2.1.4, 2.1.5 et 2.2.2; paragraphes 1 à 4 des sections 2.3.1 à 2.3.10 (par exemple, 2.3.1.1, 2.3.1.2, etc.); sections 2.8.2, 2.8.3, 2.8.5, 3.1; et les définitions (dans les cases grisées) de la section 3.2;
- II *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I;
- III *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386);
- IV *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485);
- V *Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544), Volume I;
- VI *Manuel de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 558), Volume I;
- VII *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060);
- VIII *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

Ces annexes (manuels) sont établies par décision du Congrès et sont destinées à faciliter l'application du Règlement technique à des domaines spécifiques. Elles peuvent contenir des pratiques et procédures tant *normalisées* que *recommandées*.

10. Les textes appelés appendices figurant dans le *Règlement technique* ou dans l'une de ses annexes ont la même valeur juridique que la partie du Règlement à laquelle ils se réfèrent.

Valeur juridique des notes et des suppléments

11. Certaines notes (précédées de la mention «Notes») ont été insérées dans le *Règlement technique*. Ce sont des notes explicatives qui renvoient notamment aux guides appropriés et autres publications pertinentes de l'OMM. Ces notes n'ont pas la valeur juridique des dispositions du Règlement technique.

12. Le *Règlement technique* contient également des suppléments, qui présentent généralement des directives détaillées concernant des pratiques et procédures *normalisées* et *recommandées*. Ces suppléments n'ont toutefois pas valeur de règlement.

Mise à jour du *Règlement technique* et de ses annexes (manuels)

13. Le *Règlement technique* est mis à jour, s'il y a lieu, compte tenu des progrès réalisés en météorologie et en hydrologie ainsi que dans les applications de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle, et des perfectionnements apportés aux techniques connexes.

Certains principes qui ont été adoptés antérieurement par le Congrès et appliqués pour sélectionner les textes à inclure dans le Règlement technique sont rappelés ci-après. Ces principes servent à guider les organes constituants, notamment les commissions techniques, lorsqu'ils traitent des questions concernant le Règlement technique:

- a) Les commissions techniques ne devraient pas recommander qu'une disposition du Règlement constitue une pratique *normalisée* si cette disposition n'est pas approuvée à une forte majorité;
- b) Les dispositions du Règlement technique devraient comporter des instructions appropriées destinées aux Membres concernant l'application de la disposition prévue;
- c) Aucun changement important ne devrait être apporté au Règlement technique sans que les commissions techniques compétentes aient été consultées;
- d) Tout amendement proposé au Règlement technique par des Membres ou des organes constituants devrait être communiqué à tous les Membres, au moins trois mois avant d'être soumis au Congrès.

14. Les amendements au *Règlement technique* sont – en règle générale – approuvés par le Congrès.

15. Lorsqu'une commission technique compétente recommande un amendement au cours d'une de ses sessions et que la nouvelle règle doit être mise en œuvre avant la session suivante du Congrès, le Conseil exécutif peut, au nom de l'Organisation, approuver l'amendement conformément à l'article 14 c) de la Convention. Normalement, les amendements aux annexes du *Règlement technique* proposés par les commissions techniques compétentes sont approuvés par le Conseil exécutif.

16. Lorsqu'une commission technique compétente recommande un amendement dont la mise en œuvre est urgente, le Président de l'Organisation peut prendre les mesures nécessaires, au nom du Conseil exécutif, conformément à la règle 9, alinéa 5), du Règlement général.

Note: Il est possible d'avoir recours à une procédure simple (accélérée) pour apporter des modifications aux spécifications techniques contenues dans les Annexes II (*Manuel des codes* (OMM-N° 306)), III (*Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386)), IV (*Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485)), V (*Manuel du Système mondial d'observation* (OMM-N° 544)), VII (*Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060)) et VIII (*Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160)). L'application de la procédure simple (accélérée) est définie dans l'[appendice](#) des présentes dispositions générales.

17. Une nouvelle édition du *Règlement technique*, qui comprend les amendements approuvés par le Congrès, est publiée après chaque session du Congrès (tous les quatre ans). Pour les amendements à apporter entre les sessions du Congrès, les Volumes I, III et IV du *Règlement technique* sont mis à jour, le cas échéant, après que le Conseil exécutif a approuvé les changements. Il s'agit alors d'une nouvelle mise à jour de l'édition en cours du *Règlement technique*. Le texte du Volume II est préparé en étroite collaboration par l'Organisation météorologique mondiale et l'Organisation de l'aviation civile internationale, conformément aux arrangements de travail conclus par ces organisations; pour assurer la cohérence entre le Volume II et l'Annexe 3 à la Convention relative à l'aviation civile internationale – *Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale*, l'adoption des amendements au Volume II est synchronisée avec l'adoption par l'Organisation de l'aviation civile internationale des amendements correspondants de l'Annexe 3.

Note: L'édition d'un manuel s'accompagne de l'année à laquelle s'est tenue la session correspondante du Congrès, tandis que la mise à jour s'accompagne de l'année au cours de laquelle elle a été approuvée par le Conseil exécutif, par exemple: «Mise à jour en 2012».

Guides de l'OMM

18. Outre le *Règlement technique*, l'Organisation publie des guides qui décrivent les pratiques, les procédures et les spécifications que les Membres sont invités à suivre lorsqu'ils prennent leurs dispositions pour se conformer au Règlement technique et, de manière générale, lorsqu'ils développent leurs services météorologiques et hydrologiques. Ces guides sont mis à jour, le cas échéant, compte tenu des progrès scientifiques et techniques enregistrés en hydrométéorologie et climatologie, et de leurs applications. Il appartient aux commissions techniques de sélectionner les textes à inclure dans les guides. Ces guides et les amendements qui leur sont apportés sont examinés par le Conseil exécutif.

APPENDICE. MODALITÉS DE MISE À JOUR DES MANUELS ET GUIDES DE L'OMM QUI RELÈVENT DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

1. DÉSIGNATION DES COMITÉS RESPONSABLES

La Commission des systèmes de base (CSB) désigne, pour chaque manuel et guide, l'un de ses groupes d'action sectoriels ouverts (GASO) comme responsable dudit ouvrage et des guides techniques correspondants. Le GASO peut décider de confier à l'une de ses équipes d'experts le rôle de comité désigné pour gérer les modifications apportées à l'ensemble ou à une partie de l'ouvrage en question. Si aucune équipe d'experts n'a été désignée, l'équipe de mise en œuvre/coordination pour ce GASO assume le rôle de comité désigné.

2. PROCÉDURES GÉNÉRALES DE VALIDATION ET DE MISE EN ŒUVRE

2.1 Propositions d'amendements

Les propositions d'amendements à un manuel ou un guide relevant de la CSB sont présentées par écrit au Secrétariat. Chaque proposition doit préciser les raisons d'être et objectifs et comporter les coordonnées d'une personne à contacter pour les questions techniques.

2.2 Projet de recommandation

Avec l'appui du Secrétariat, le comité désigné pour la partie concernée d'un manuel ou d'un guide valide les besoins exprimés (à moins que l'amendement proposé ne découle d'une modification du Règlement technique de l'OMM) et formule un projet de recommandation pour y répondre comme il se doit.

2.3 Procédures d'approbation

Une fois que le projet de recommandation qu'il a élaboré a été validé conformément à la procédure décrite dans la section 7 ci-dessous, selon le type d'amendements, le comité désigné doit choisir entre les procédures d'approbation suivantes:

- a) Procédure simple (accélérée) (voir la section 3 ci-dessous);
- b) Procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de la CSB) (voir la section 4 ci-dessous);
- c) Procédure complexe (adoption d'amendements durant les sessions de la CSB) (voir la section 5 ci-dessous).

2.4 Date d'entrée en vigueur

Le comité désigné doit fixer une date d'entrée en vigueur afin que les Membres de l'OMM disposent d'un délai suffisant pour mettre ces amendements en application après la date de notification. Si le délai proposé entre la date de notification et la date d'entrée en vigueur est inférieur à six mois, le comité désigné doit en expliciter les raisons sauf dans les cas de procédure simple (accélérée).

2.5 Introduction urgente

Indépendamment des procédures énoncées ci-dessus et à titre exceptionnel, la procédure ci-après permet d'incorporer des éléments dans les listes de détails techniques ou de rectifier des erreurs, pour répondre aux besoins urgents exprimés par les utilisateurs:

- a) Validation d'un projet de recommandation élaboré par le comité désigné, conformément aux étapes décrites dans la section 7 ci-dessous;
- b) Approbation, par les présidents du comité désigné, du GASO responsable et de la CSB, du projet de recommandation visant l'utilisation préopérationnelle d'une entrée de liste, qui peut servir pour les données et produits opérationnels. Un catalogue des entrées de listes préopérationnelles est mis à disposition sur le serveur Web de l'OMM;
- c) Les entrées de listes préopérationnelles doivent être approuvées pour utilisation opérationnelle selon l'une des procédures indiquées au point 2.3 ci-dessus;
- d) Tout numéro de version associé à la mise en œuvre technique devrait être augmenté au niveau le moins significatif.

2.6 Publication de la version mise à jour

Une fois adoptés les amendements au manuel ou au guide, une version mise à jour de la partie correspondante de l'ouvrage est publiée dans les langues convenues. Le Secrétariat informe tous les Membres, à la date de notification évoquée au point 2.4 ci-dessus, de la disponibilité d'une nouvelle version mise à jour de la partie en question. Quand les amendements ne sont pas incorporés dans le texte publié du manuel ou du guide concerné au moment où ils sont adoptés, il faudrait faire le nécessaire pour qu'ils soient publiés au moment de leur entrée en vigueur et tenir à jour un relevé de la séquence d'amendements.

3. PROCÉDURE SIMPLE (ACCÉLÉRÉE)

3.1 Champ d'application

La procédure simple (accélérée) ne peut être employée que pour les modifications apportées aux éléments du manuel qui sont désignés et signalés comme «spécifications techniques pouvant être modifiées selon la procédure simple (accélérée)».

Note: L'ajout d'éléments à la liste de codes dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306) est un bon exemple.

3.2 Agrément

Les projets de recommandation élaborés par le comité responsable, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, doivent être soumis à l'agrément du président du GASO concerné.

3.3 Approbation

3.3.1 Ajustements mineurs

La correction d'erreurs typographiques dans le texte descriptif est considérée comme un ajustement mineur, qui doit être effectué par le Secrétariat en consultation avec le président de la CSB. Voir la figure 1.



Figure 1. Adoption des amendements à un manuel – Ajustements mineurs

3.3.2 **Autres types d'amendements**

Pour les autres types d'amendements, les coordonnateurs pour les questions relatives au manuel considéré reçoivent la version anglaise du projet de recommandation, qui comprend une date d'entrée en vigueur, et disposent d'un délai de deux mois pour formuler leurs observations, à la suite de quoi le projet de recommandation est soumis au président de la CSB en vue d'une consultation avec les présidents des commissions techniques concernées par la modification. Si le président de la CSB signifie son agrément, la modification est transmise au Président de l'OMM en vue de son examen et de son adoption au nom du Conseil exécutif.

3.3.3 **Fréquence**

Les amendements approuvés via la procédure simple (accélérée) peuvent entrer en vigueur deux fois par an, en mai et novembre. Voir la figure 2.

4. **PROCÉDURE STANDARD (ADOPTION D'AMENDEMENTS ENTRE LES SESSIONS DE LA CSB)**

4.1 **Champ d'application**

La procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de la CSB) est utilisée pour les changements qui ont une incidence opérationnelle sur les Membres qui ne souhaitent pas les exploiter, mais qui n'ont qu'une incidence financière minimale ou qui sont indispensables pour pouvoir répercuter les changements apportés au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale.

4.2 **Approbation du projet de recommandation**

Pour l'adoption directe d'amendements entre les sessions de la CSB, le projet de recommandation établi par le comité désigné, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, est soumis à l'approbation du président du GASO responsable ainsi que du président et du vice-président de la CSB. Le président de la CSB doit alors consulter les présidents des commissions techniques concernées par la modification. En cas de recommandations

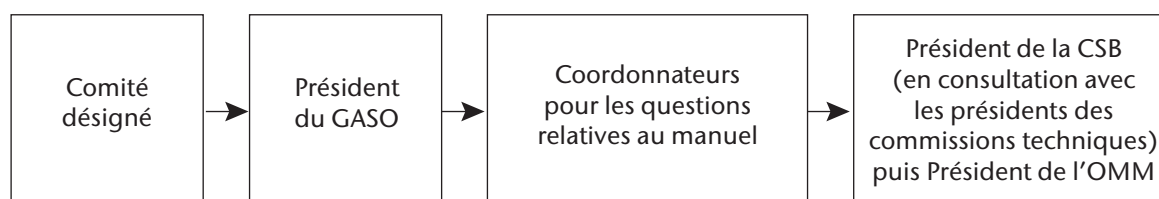


Figure 2. Adoption des amendements à un manuel selon la procédure simple (accélérée)

formulées pour donner suite à des modifications du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, le président de la CSB devra consulter le président de la Commission de météorologie aéronautique.

4.3 **Diffusion aux Membres**

Une fois que la recommandation est approuvée par le président de la CSB, le Secrétariat l'envoie à tous les Membres dans les langues convenues pour la publication du manuel en question, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements. Les Membres ont alors deux mois pour formuler d'éventuelles observations. Si la recommandation est communiquée aux Membres par courriel, il y a lieu de publier, via par exemple le bulletin d'exploitation (*Operational Newsletter*) que l'OMM diffuse sur son site Web, une annonce du processus d'amendement précisant les dates pour veiller à ce que tous les Membres en soient informés.

4.4 **Consentement**

On considère que les Membres qui ne se sont pas manifestés dans les deux mois suivant la communication des amendements y consentent implicitement.

4.5 **Coordination**

Les Membres sont invités à désigner un coordonnateur chargé d'examiner les observations ou désaccords éventuels avec le comité désigné. Si, à la suite des échanges entre le comité désigné et le coordonnateur, un Membre ne peut donner son accord sur un amendement précis, cet amendement est réexaminé par le comité désigné. Si un Membre n'est pas d'accord sur le caractère minime de l'incidence financière ou opérationnelle, il est alors procédé à l'approbation de l'amendement modifié suivant la procédure complexe décrite à la section 5 ci-dessous.

4.6 **Notification**

Une fois les amendements approuvés par les Membres, et après consultation du président du GASO responsable ainsi que du vice-président et du président de la CSB (qui doivent aussi consulter les présidents d'autres commissions concernées par la modification), le Secrétariat avise en même temps les Membres de l'OMM et les membres du Conseil exécutif des amendements approuvés et de leur date d'entrée en vigueur. Voir la figure 3.

5. **PROCÉDURE COMPLEXE (ADOPTION D'AMENDEMENTS DURANT LES SESSIONS DE LA CSB)**

5.1 **Champ d'application**

La procédure complexe (adoption d'amendements durant les sessions de la CSB) est utilisée pour les modifications auxquelles ne peut s'appliquer la procédure simple (accélérée) ou la procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de la CSB).

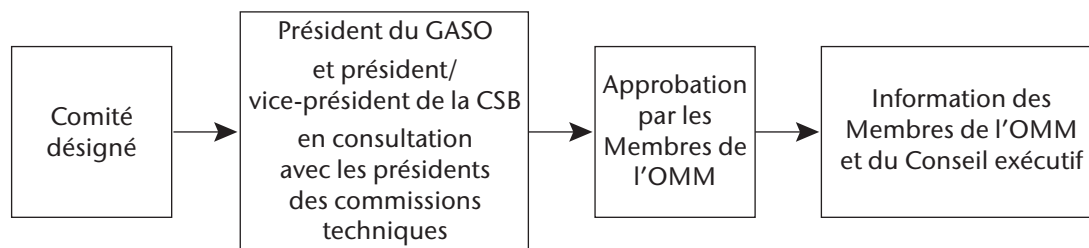


Figure 3. Adoption d'amendements entre les sessions de la CSB

5.2 Procédure

Pour l'adoption d'amendements durant les sessions de la CSB, le comité désigné présente sa recommandation, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, à l'équipe de mise en œuvre/coordination du GASO responsable. La recommandation est ensuite transmise aux présidents des commissions techniques concernées en vue d'une consultation, et à une session de la CSB qui est invitée à examiner les observations soumises par les présidents des commissions. Le document de session présentant la recommandation doit être distribué 45 jours au moins avant l'ouverture de la session de la CSB. Après la session de la CSB, la recommandation est présentée à une session du Conseil exécutif qui devra se prononcer. Voir la figure 4.

6. MODALITÉS DE CORRECTION D'ÉLÉMENTS DANS UN MANUEL

6.1 Correction des erreurs dans un manuel

Lorsqu'une erreur mineure dans la description d'une rubrique qui définit les éléments d'un manuel est décelée, par exemple une erreur typographique ou une définition incomplète, la rubrique doit être modifiée et publiée à nouveau. Tout numéro de version se rapportant à des rubriques publiées en conséquence de la modification doit être augmenté au niveau le moins significatif. Si, cependant, la modification a une incidence sur le sens de la rubrique, il faut alors créer une nouvelle rubrique et marquer la rubrique actuelle (erronée) comme étant obsolète. Cette situation est considérée comme un ajustement mineur selon le paragraphe 3.3.1 ci-dessus.

Note: Une entrée de table de code pour les codes déterminés par des tables ou le profil de base OMM pour les métadonnées dont la description contient des erreurs typographiques qui peuvent être corrigées sans changer le sens de la description est un bon exemple d'une rubrique à laquelle s'applique ce type de modification.

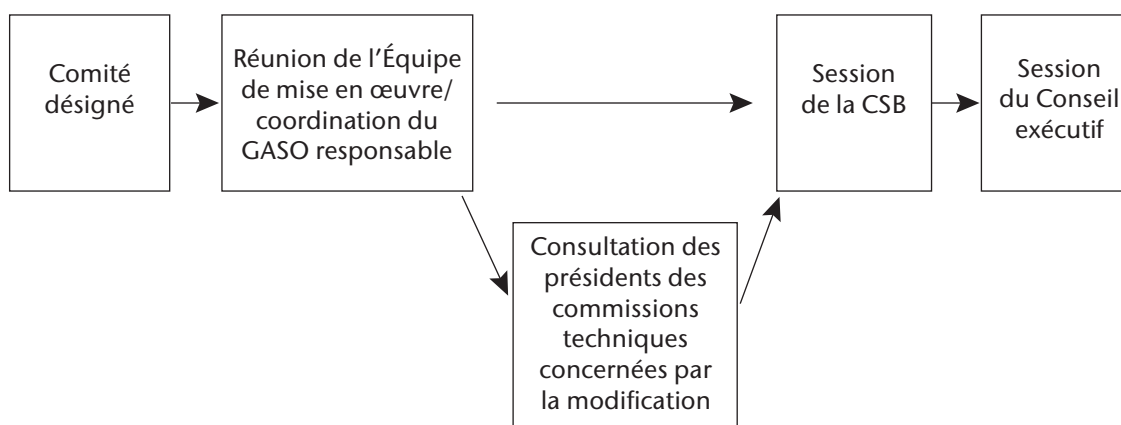


Figure 4. Adoption d'amendements pendant les sessions de la CSB

6.2 **Correction d'une erreur dans la description de la manière de contrôler la conformité avec les exigences du manuel**

Si une spécification erronée de la règle de contrôle de la conformité est décelée, on ajoute de préférence une nouvelle spécification au moyen de la procédure simple (accélérée) ou de la procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de la CSB). La nouvelle règle de contrôle de la conformité doit être employée à la place de l'ancienne. Une note explicative précisant la pratique et indiquant la date de la modification est ajoutée à la description de la règle de contrôle de la conformité.

Note: La correction d'une règle de contrôle de la conformité dans le profil de base OMM pour les métadonnées est un bon exemple de ce type de correction

6.3 **Présentation des corrections des erreurs**

Ces modifications doivent être soumises via la procédure simple (accélérée).

7. **PROCÉDURE DE VALIDATION**

7.1 **Exposé de la raison d'être et de l'objectif**

Il convient d'étayer par des documents la raison d'être et l'objectif de la proposition de modification.

7.2 **Présentation des résultats**

Les documents présentés doivent comprendre les résultats des essais de validation de la proposition (voir la description au point 7.3 ci-dessous).

7.3 **Tests au moyen d'applications pertinentes**

Dans le cas des modifications qui ont une incidence sur les systèmes de traitement automatisé, il incombe au comité désigné de fixer, au cas par cas et en fonction de la nature des modifications, l'ampleur des tests à mener à bien avant validation. Pour mettre à l'épreuve des modifications faisant peser un risque relativement élevé sur les systèmes visés ou dont l'incidence peut être relativement importante, il convient d'utiliser au moins deux jeux d'outils mis au point séparément et de faire appel à deux centres indépendants. Les résultats sont communiqués au comité désigné, pour que soient vérifiées les spécifications techniques.

DÉFINITIONS

Les termes indiqués ci-après, utilisés dans le présent manuel, ont la signification que l'on trouvera ci-dessous. Les termes composés n'ont pas été définis dans cette section lorsqu'on peut facilement en déduire la définition à partir des différents éléments qui les composent. Par exemple, on peut établir logiquement le sens de l'expression «station synoptique terrestre» d'après les définitions des expressions «station synoptique» et «station terrestre». On trouvera d'autres définitions dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386) et d'autres publications de l'OMM.

De nombreux termes utilisés dans le présent manuel sont définis dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) et ne sont donc pas répétés ici.

A. **SYSTÈMES D'OBSERVATION MÉTÉOROLOGIQUE ET SERVICES CONNEXES**

Centre météorologique mondial (CMM). Centre du Système mondial de traitement des données et de prévision dont l'objet primordial est d'établir des analyses et des analyses prévues du temps à l'échelle du globe.

Centre météorologique national (CMN). Centre chargé d'exercer des fonctions nationales, y compris celles qui lui incombent dans le cadre de la Veille météorologique mondiale.

Centre météorologique régional (CMR). Centre du Système mondial de traitement des données et de prévision dont l'objet primordial est d'établir des analyses et des analyses prévues du temps à l'échelle régionale.

Centre météorologique régional spécialisé (CMRS). Centre du Système mondial de traitement des données et de prévision dont l'objet primordial est d'établir des analyses et des analyses prévues du temps à l'échelle régionale pour une zone géographique déterminée ou de fournir des produits et les renseignements y relatifs dans un domaine d'activité spécialisé donné.

Couche limite planétaire. La couche la plus basse de l'atmosphère au sein de laquelle les conditions météorologiques sont influencées de manière significative par la surface de la terre; on considère généralement que cette couche s'étend de la base de l'atmosphère jusqu'à 1 500 m de hauteur.

Données relatives à un niveau de référence. Données correspondant à un niveau spécifié, normalement 1 000 hPa, qui permettent d'attribuer une altitude absolue aux données obtenues au cours des sondages de température effectués par satellite.

Élément météorologique. Variable ou phénomène atmosphérique qui permet de caractériser les conditions météorologiques en un endroit déterminé et à un moment particulier (voir ci-après, partie B).

Heure standard d'observation. Heure spécifiée dans le présent manuel pour effectuer des observations météorologiques.

Note: On emploie dans le présent manuel l'expression «temps universel coordonné» (UTC).

Message d'observation en altitude. Message contenant des données d'observation en altitude.

Message d'observation spéciale. Message d'observation établi chaque fois que des conditions particulières apparaissent ou que les conditions se modifient.

Observation de radar météorologique. Évaluation des caractéristiques de l'atmosphère obtenues par l'émission d'ondes électromagnétiques (signaux radar) et par l'analyse de l'information provenant des cibles dans le volume sondé.

Note: L'évaluation est généralement répétée sur une séquence d'échantillons, selon la stratégie de balayage, et transmise sous la forme d'un jeu de données continues dans l'espace.

Observation de radar profileur de vent. Profil vertical du vecteur vent horizontal et, dans certaines conditions, de la composante verticale du vent, déterminé par l'émission de signaux radar et par l'analyse de l'information réfléchiée contenue dans l'onde électromagnétique rétrodiffusée à l'aide de techniques de traitement propres au système.

Observation de radiosondage. Observation d'éléments météorologiques en altitude (il s'agit généralement de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité) au moyen d'une radiosonde.

Note: La radiosonde peut être attachée à un ballon ou bien lâchée depuis un aéronef ou une fusée (sonde parachutée).

Observation de radiosondage-radiovent. Observation combinée de radiosondage et de radiovent.

Observation de radiovent. Détermination des vents en altitude en suivant la trajectoire d'un ballon libre par des moyens électroniques.

Observation du vent en altitude. Observation faite à une altitude donnée ou résultats d'un sondage complet de la vitesse et de la direction du vent dans l'atmosphère.

Observation en altitude. Observation faite en atmosphère libre, directement ou indirectement.

Observation en surface. Observation autre qu'une observation en altitude, faite à la surface de la Terre.

Observation par ballon-pilote. Détermination des vents en altitude en suivant la trajectoire d'un ballon libre à l'aide d'un dispositif optique.

Observation synoptique. Observation en surface ou en altitude faite à une heure standard.

Réseau climatologique de base régional (RCBR). Réseau composé de stations climatologiques à l'intérieur d'une Région de l'OMM, exécutant un programme d'observations déterminé; il constitue le minimum requis dans cette Région pour permettre aux Membres de remplir leurs responsabilités dans le cadre de la Veille météorologique mondiale et sert de liste de référence pour le contrôle des données climatologiques recueillies dans le cadre de la VMM.

Réseau synoptique de base régional (RSBR). Réseau composé de stations synoptiques à l'intérieur d'une Région de l'OMM, exécutant un programme d'observations déterminé; il constitue le minimum requis dans cette Région pour permettre aux Membres de remplir leurs responsabilités dans le cadre de la Veille météorologique mondiale et en ce qui concerne les applications de la météorologie.

Retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR). Nom collectif utilisé pour les systèmes automatisés de collecte de données météorologiques pour l'aviation (ASDAR et ACARS) et exploités à partir d'aéronefs équipés de logiciels appropriés.

Satellite d'observation de l'environnement. Satellite artificiel de la Terre fournissant, sur le système terrestre, des données utiles pour les programmes de l'OMM.

Note: Ces données sont utiles dans diverses disciplines dont la météorologie, l'hydrologie, la climatologie, l'océanographie, ainsi que pour l'étude du climat et de son évolution.

Station à bord d'un aéronef de reconnaissance météorologique. Station installée à bord d'un aéronef et équipée spécialement en vue d'effectuer des observations météorologiques.

Station-bouée de collecte de données relatives à l'environnement. Bouée fixe ou dérivante qui enregistre ou transmet des données sur l'environnement et/ou la mer.

Station climatologique. Station dont les observations servent à des fins climatologiques. Les stations climatologiques sont classées comme suit:

- Station climatologique de référence. Station climatologique dont les données doivent permettre de déterminer les tendances climatiques. À cet effet, il faut disposer de séries d'observations homogènes portant sur de longues périodes (au moins 30 ans), effectuées en des emplacements où des modifications du milieu dues aux activités de l'homme se sont rarement produites et ont peu de chance de se produire. Dans l'idéal, les relevés devraient porter sur une période assez longue pour permettre de déceler les changements séculaires du climat.
- Station climatologique destinée à des fins particulières. Station climatologique établie pour l'observation d'un ou de plusieurs éléments déterminés.
- Station climatologique ordinaire. Station climatologique où l'on procède, au moins une fois par jour à des observations ainsi qu'au relevé des maximums et des minimums quotidiens de la température et des valeurs quotidiennes des précipitations.
- Station climatologique principale. Station climatologique où l'on procède à des relevés horaires, ou à laquelle des observations sont faites au moins trois fois par jour, en plus des relevés horaires établis à partir de données enregistrées automatiquement.

Station côtière. Station située sur une côte et pouvant faire certaines observations sur l'état de la mer.

Station de détection des parasites atmosphériques. Station fournissant des observations à un système de détection des parasites atmosphériques.

Station de mesure dans la couche limite planétaire. Station équipée pour fournir des informations météorologiques détaillées sur la couche limite planétaire.

Station de mesure de l'ozone. Station où l'on procède à des observations de l'ozone atmosphérique.

Station de météorologie aéronautique. Station désignée pour faire des observations et établir des messages d'observation météorologique destinés à la navigation aérienne internationale.

Station de météorologie agricole. Station qui fournit des renseignements météorologiques et biologiques destinés à des applications agricoles et/ou biologiques. Les stations de météorologie agricole sont classées comme suit:

- Station principale de météorologie agricole. Station qui fournit simultanément des renseignements météorologiques et biologiques détaillés et qui effectue des recherches en matière de météorologie agricole. L'équipement, la portée et la fréquence des observations relatives à la météorologie et à la biologie, ainsi que le personnel professionnel dont dispose la station, permettent d'y effectuer des recherches de base sur des questions de météorologie agricole qui présentent de l'intérêt pour les pays ou les Régions où ces stations sont situées.
- Station ordinaire de météorologie agricole. Station qui fournit régulièrement et simultanément des données météorologiques et biologiques. Elle peut être équipée de

manière à contribuer, par ses observations, aux recherches sur des problèmes particuliers; en général, le programme d'observations biologiques et phénologiques destinées aux recherches a trait au régime climatique local de la station.

- Station auxiliaire de météorologie agricole. Station qui fournit des renseignements météorologiques et biologiques. Les renseignements météorologiques peuvent comprendre des données relatives à la température du sol, à l'humidité du sol, à l'évapotranspiration potentielle, ainsi que des indications détaillées sur la couche la plus basse de l'atmosphère; les renseignements biologiques peuvent porter notamment sur la phénologie, l'apparition et la propagation des maladies des plantes, etc.
- Station de météorologie agricole destinée à des fins particulières. Station établie à titre temporaire ou en permanence pour fournir des données météorologiques à des fins agricoles particulières.

Station de radiosondage. Station où l'on procède, par des moyens électroniques, à des observations en altitude de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité.

Station de radiosondage-radiovent. Station combinée de radiosondage et de radiovent.

Station de radiovent. Station où l'on détermine les vents en altitude en suivant par des moyens électroniques la trajectoire d'un ballon libre.

Station de sondage par fusée météorologique. Station équipée pour faire des sondages dans l'atmosphère à l'aide de fusées.

Station d'observation en altitude. Un site en surface à partir duquel sont effectuées des observations en altitude.

Station d'observation en surface. Un site en surface à partir duquel sont effectuées des observations en surface.

Station d'observation par ballon-pilote. Station où les vents en altitude sont déterminés en suivant, à l'aide d'un dispositif optique, la trajectoire d'un ballon libre.

Station d'observation pluviométrique. Station où seules les précipitations sont mesurées.

Station du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat (GRUAN). Station d'observation en altitude faisant partie du réseau de stations chargées de fournir des relevés climatologiques à long terme de qualité supérieure et certifiées pour cette tâche.

Station du Réseau d'observation en altitude du SMOC (station du GUAN). Station d'observation en altitude faisant partie du réseau aérologique mondial de référence destiné à satisfaire les besoins du Système mondial d'observation du climat.

Station du Réseau d'observation en surface du SMOC (station du GSN). Station terrestre faisant partie du réseau de stations chargées de surveiller au niveau mondial la variabilité du climat au jour le jour et sur une grande échelle.

Station en mer. Station d'observation située en mer.

Station en mer à position fixe. Navire météorologique océanique ou station installée à bord d'un bateau-feu, sur une plate-forme fixe ou ancrée, sur une petite île ou dans certaines zones côtières.

Station en mer automatique dérivante (bouée dérivante). Station automatique flottante qui peut dériver librement sous l'effet du vent et des courants.

Station en mer mobile. Station installée à bord d'un navire faisant route ou sur des glaces dérivantes.

Station insulaire. Station située sur une petite île où les conditions sont semblables à celles du milieu marin et d'où l'on peut faire certaines observations sur l'état de la mer.

Station marégraphique. Station où sont faites des mesures des marées.

Station météorologique automatique (SMA). Station météorologique où les observations sont effectuées et transmises automatiquement.

Station radar de profilage du vent. Station de surface à laquelle sont effectuées des observations à l'aide de radars profileurs de vent.

Station radar météorologique. Station de surface à laquelle sont effectuées des observations à l'aide de radars météorologiques.

Station radiométrique. Station où des observations du rayonnement sont effectuées.

- Station radiométrique ordinaire. Station radiométrique dont le programme d'observation comprend au moins l'enregistrement continu du rayonnement solaire global.
- Station radiométrique principale. Station radiométrique dont le programme d'observation comprend au moins l'enregistrement continu du rayonnement solaire global et du rayonnement du ciel ainsi que des mesures régulières du rayonnement solaire direct.

Note: La terminologie des grandeurs et des instruments de mesure du rayonnement est indiquée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8).

Station spéciale. Station destinée à des fins particulières spécifiées au point 1 de la partie III du présent manuel.

Station sur bateau-feu. Station synoptique en surface installée à bord d'un bateau-feu.

Station sur glace dérivante. Station d'observation installée sur des glaces dérivantes.

Station sur navire auxiliaire. Station sur navire faisant route, en général non pourvue d'instruments météorologiques homologués, qui transmet des messages d'observation soit en code, soit en langage clair, habituellement ou sur demande, dans certaines régions ou dans certaines conditions.

Station sur navire météorologique océanique. Station installée à bord d'un navire doté de l'équipement et du personnel appropriés, qui devrait rester toujours à la même position spécifiée et qui effectue des observations en surface, en altitude et, éventuellement, au-dessous de la surface et transmet les données ainsi obtenues.

Station sur navire affecté à la recherche et à des projets spéciaux. Navire effectuant des missions à des fins de recherche ou autres, qui est recruté pour faire des observations météorologiques durant ces missions.

Station sur navire sélectionné. Station sur un navire faisant route, pourvue d'un nombre suffisant d'instruments météorologiques homologués aux fins d'observation, qui transmet les messages d'observation nécessaires dans la forme symbolique appropriée prévue pour les navires.

Station sur navire supplémentaire. Station sur navire faisant route, pourvue d'un nombre réduit d'instruments météorologiques homologués aux fins d'observation, qui transmet les messages d'observation nécessaires dans la forme symbolique abrégée prévue pour les navires.

Station sur plate-forme ancrée. Station d'observation située sur une plate-forme ancrée en haute mer.

Station sur plate-forme fixe. Station d'observation sur une plate-forme érigée sur un haut-fond.

Station synoptique. Station d'où proviennent des observations synoptiques.

Station terrestre. Station d'observation installée sur terre.

Système d'acquisition et de retransmission par satellite des données d'aéronefs (ASDAR). Système automatisé de collecte de données météorologiques pour l'aviation à partir d'aéronefs équipés de logiciels appropriés. Similaire, de par sa fonction, au système ACARS.

Système de détection des parasites atmosphériques. Système de mesure instrumentale, comprenant un certain nombre de stations, qui permet de détecter les parasites atmosphériques et d'en localiser les foyers.

Système de radar météorologique. Système servant à effectuer des observations à l'aide de radars météorologiques.

Note: Le système comprend le matériel et les logiciels de traitement des données d'observation et de télécommunication, la documentation, les dispositifs de surveillance et de maintenance, certaines installations et capacités d'appui telles que l'alimentation électrique et la climatisation de l'air, ainsi que les compétences et les ressources humaines qui sont nécessaires pour faire fonctionner et gérer l'ensemble de ces composantes.

Système de radar profileur de vent. Système servant à effectuer des observations à l'aide de radars profileurs de vent.

Note: Le système comprend le matériel et les logiciels de traitement des données d'observation et de télécommunication, la documentation, les dispositifs de surveillance et de maintenance, certaines installations et capacités d'appui telles que l'alimentation électrique et la climatisation de l'air, ainsi que les compétences et les ressources humaines qui sont nécessaires pour faire fonctionner et gérer l'ensemble de ces composantes.

Système embarqué de communication, d'adressage et de compte rendu (ACARS). Système automatisé de collecte des données météorologiques nécessaires à l'aviation à partir d'aéronefs équipés de logiciels appropriés. Similaire, de par sa fonction, au système ASDAR.

Système météorologique automatique d'aéronef. Série de dispositifs intégrés dans les instruments d'un aéronef qui enregistrent et/ou transmettent des observations automatiquement.

Système mondial de télécommunications (SMT). Système mondial coordonné qui se compose d'installations de télécommunications exploitées selon des dispositions propres à assurer rapidement le rassemblement, l'échange et la diffusion des données d'observation et d'information traitée dans le cadre de la Veille météorologique mondiale.

Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP). Système mondial coordonné composé de centres exploités selon des dispositions propres à assurer l'analyse, le traitement, la conservation et la recherche des données météorologiques, climatologiques, hydrologiques et environnementales connexes ainsi que la prévision dans ces domaines.

Veille météorologique mondiale (VMM). Système mondial, coordonné et évolutif, constitué d'installations et services météorologiques fournis par les Membres et dont le but est de permettre à tous les Membres d'obtenir les renseignements météorologiques et environnementaux dont ils ont besoin, tant pour l'exploitation que pour la recherche. Les éléments essentiels de la Veille météorologique mondiale sont:

- Le Système mondial d'observation (SMO);

- Le Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP);
- Le Système mondial de télécommunications (SMT).

Vol de reconnaissance météorologique. Vol qu'accomplit spécialement un aéronef en vue de faire des observations météorologiques.

B. ÉLÉMENTS MÉTÉOROLOGIQUES ET AUTRES VARIABLES OBSERVÉES

Aérosols. Substances divisées en particules solides ou en gouttelettes liquides en suspension dans l'atmosphère.

Composition chimique de la précipitation. Nature et quantité des impuretés en solution ou en suspension dans la précipitation.

Direction du déplacement des vagues. Direction d'où arrivent les vagues en un point donné.

Direction du vent. Direction d'où souffle le vent.

Durée d'insolation. Durée pendant laquelle, au cours d'une période donnée, le rayonnement solaire direct dépasse 120 W m^{-2} .

État du sol. Caractéristiques de la surface du sol, spécialement en relation avec les effets de la pluie, de la neige et des températures proches du point de congélation.

Givrage d'aéronef. Formation de glace, givre ou gelée blanche sur un aéronef.

Glace de mer. Toute forme de glace trouvée en mer qui résulte du gel de l'eau de mer.

Hauteur de vague. Distance verticale entre le creux et la crête d'une vague.

Humidité. Vapeur d'eau contenue dans l'air.

Humidité du sol. L'humidité contenue dans la portion de sol se trouvant au-dessus de la nappe phréatique, y compris la vapeur d'eau présente dans les interstices du sol.

Nuage. Hydrométéore consistant en une suspension dans l'atmosphère de minuscules particules d'eau ou de glace, ou des deux à la fois, et ne touchant généralement pas le sol.

- Nébulosité. Fraction du ciel couverte par les nuages d'un certain genre, d'une certaine espèce, d'une certaine variété ou d'une certaine couche, ou par une combinaison de nuages.
- Hauteur de la base des nuages. Hauteur, au-dessus de la surface terrestre, de la base de la couche nuageuse la plus basse lorsque la nébulosité dépasse une valeur déterminée.
- Direction et vitesse de déplacement d'un nuage. Direction d'où vient le nuage et composante horizontale de sa vitesse.
- Type de nuages (classification). Type ou variété de nuages faisant l'objet d'une description et d'une classification dans l'*Atlas international des nuages* (OMM-N° 407).

Période des vagues. Intervalle de temps entre le passage de deux crêtes de vagues successives.

Point de rosée. Température à laquelle il faut refroidir un volume d'air, à pression et humidité constantes, pour qu'il devienne saturé.

Précipitation. Hydrométéore qui se présente sous forme d'une chute de particules. Les formes de précipitation sont la pluie, la bruine, la neige, la neige en grains, la neige roulée, le poudrin de glace, la grêle, le grésil et les granules de glace.

Pression atmosphérique. Pression (force par unité d'aire) exercée par l'atmosphère en vertu de son poids sur une surface donnée; elle est équivalente au poids d'une colonne d'air s'étendant au-dessus d'une surface d'aire unité jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère.

- Tendance de la pression. Nature et amplitude de la variation de la pression à la station sur une période de trois heures, mais de 24 heures dans les régions tropicales.
- Caractéristique de la tendance de la pression. Profil de la courbe décrite par un barographe durant les trois heures précédant une observation.

Rayonnement solaire. Rayonnement émis par le soleil, appelé parfois rayonnement de courtes longueurs d'onde, lesquelles sont comprises entre 290 nm et 4 000 nm environ.

Température de l'air. Température indiquée par un thermomètre exposé à l'air et à l'abri du rayonnement solaire direct.

Température de la mer en surface. Température de la couche superficielle de la mer.

Température du sol. Température observée à différentes profondeurs dans le sol.

Temps. À un moment déterminé, état de l'atmosphère défini par les différents éléments météorologiques.

- Temps présent. Temps existant à la station au moment de l'observation.
- Temps passé. Caractère prédominant du temps ayant existé à la station d'observation au cours d'une période donnée.

Traînée de condensation. Nuage formé dans le sillage d'un aéronef lorsque l'air au niveau de vol est suffisamment froid et humide.

Trouble atmosphérique. Diminution de la transparence de l'atmosphère au rayonnement (surtout visible) due à l'absorption et à la diffusion par des particules solides et liquides autres que les nuages.

Turbulence. Mouvements de l'air aléatoires et toujours changeants se superposant aux mouvements moyens de l'air.

Vent en altitude. Vitesse et direction du vent à divers niveaux de l'atmosphère, à des hauteurs dépassant le domaine de la météorologie en surface.

Visibilité. Distance la plus grande à laquelle un objet noir de dimensions appropriées peut être vu et identifié de jour sur le fond du ciel à l'horizon ou, quand il s'agit d'observations de nuit, pourrait être vu et identifié si l'éclairement général augmentait jusqu'à atteindre l'intensité normale en lumière du jour.

Vitesse du vent. Rapport de la distance parcourue par l'air au temps qu'il met à la parcourir.

Note: On trouvera dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488) une liste plus détaillée des paramètres géophysiques qui entrent dans la définition des besoins en données d'observation, ainsi que leurs définitions.

PARTIE I. PRINCIPES GÉNÉRAUX CONCERNANT L'ORGANISATION ET LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION

1. OBJECTIFS DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION

1.1 Le Système mondial d'observation a pour but de fournir, en provenance de toutes les parties du globe et de l'espace extra-atmosphérique, des observations normalisées de qualité sur l'état de l'atmosphère ainsi que sur l'état des terres et de la surface des océans en vue de l'établissement d'analyses, de prévisions et d'avis météorologiques et pour d'autres applications destinées aux programmes de l'OMM et aux programmes connexes d'autres organisations consacrés à l'environnement.

1.2 Le SMO devrait fournir des données d'observation supplémentaires requises à l'échelle internationale pour des besoins spéciaux, pour autant que cela ne soit pas préjudiciable à la poursuite des principaux objectifs de la Veille météorologique mondiale (VMM).

2. ORGANISATION ET STRUCTURE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION

2.1 Le SMO est organisé dans le cadre de la VMM, en liaison avec le Système mondial de traitement des données et de prévision et le Système mondial de télécommunications (SMT).

2.2 Le SMO est un système coordonné de méthodes, de techniques et d'installations destinées à permettre l'exécution d'observations météorologiques sur l'ensemble du globe, et constitue l'un des éléments essentiels de la VMM; il tient compte, dans la mesure du possible, des besoins d'autres programmes internationaux.

2.3 Le SMO comprend des installations et des dispositifs qui permettent de faire des observations dans des stations sur terre et en mer, ainsi qu'au moyen d'aéronefs, de satellites d'observation de l'environnement et d'autres plates-formes.

2.4 Pour des raisons pratiques de planification et de coordination et pour tenir compte des différents critères qui déterminent les besoins en matière d'observation, le SMO doit être considéré comme un système articulé à trois niveaux: le niveau mondial, le niveau régional et le niveau national.

2.5 Le SMO est conçu comme un système souple et évolutif pouvant être amélioré à tout moment en fonction des derniers progrès de la technique et de la science et compte tenu de l'évolution des besoins en matière de données d'observation.

2.6 La planification et la coordination du SMO sont réalisées en fonction des recommandations adoptées par la Commission des systèmes de base et approuvées par le Conseil exécutif, avec le concours des Membres intéressés et celui des conseils régionaux et des autres commissions techniques concernées.

2.7 Le SMO comprend deux sous-systèmes: le sous-système de surface et le sous-système spatial.

2.8 Le sous-système de surface se compose de stations synoptiques en surface, sur terre et en mer, de stations synoptiques d'observation en altitude, de stations climatologiques, de stations de météorologie agricole, de stations météorologiques d'aéronefs, de stations de météorologie aéronautique, de stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux et de stations spéciales, selon l'énumération donnée à la section 1, alinéas a) à l), de la partie III du présent manuel.

2.9 Les principaux éléments du sous-système de surface sont les réseaux de stations synoptiques en surface, sur terre et en mer, de stations d'observation en altitude, de stations météorologiques d'aéronefs, de stations radar de profilage du vent et de stations radar météorologiques, selon l'énumération donnée à la section 1, alinéas a) à e), de la partie III du présent manuel.

2.10 Les autres éléments du sous-système de surface du SMO sont les stations de météorologie aéronautique, les stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux, les stations climatologiques, les stations du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat, les stations en altitude du Système mondial d'observation du climat, les stations de météorologie agricole ainsi que les stations spéciales, selon l'énumération donnée à la section 1, alinéas f) à l), de la partie III du présent manuel.

2.11 Le sous-système spatial du SMO est composé de trois types de satellites: les satellites opérationnels en orbite basse, les satellites opérationnels géostationnaires et les satellites de recherche-développement.

3. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION

3.1 La responsabilité de toutes les activités liées à la mise en œuvre du SMO sur le territoire de chaque pays devrait échoir au pays lui-même, qui devrait l'assumer, autant que possible, au moyen de ses propres ressources.

3.2 La mise en œuvre du SMO sur le territoire des pays en développement devrait normalement être fondée sur le principe de l'utilisation des ressources nationales mais, en cas de besoin et si une demande est présentée en ce sens, une assistance partielle peut être fournie par:

- a) Le Programme de coopération volontaire de l'OMM;
- b) La voie d'autres accords bilatéraux et multilatéraux, notamment le Programme des Nations Unies pour le développement, auquel il convient de recourir dans toute la mesure possible.

3.3 La mise en œuvre du SMO dans les régions situées en dehors des limites territoriales des pays (par exemple, l'espace extra-atmosphérique, les océans, l'Antarctique) devrait être fondée sur le principe de la participation volontaire des pays qui souhaitent et peuvent apporter leur concours. Ces pays fourniraient individuellement ou conjointement, éventuellement en ayant recours à un financement collectif, des installations et des services en puisant dans leurs ressources nationales. Ils pourraient également faire appel aux moyens décrits au point 3.2 ci-dessus.

3.4 Lors de la mise en œuvre du SMO, il conviendrait d'utiliser au maximum les modalités d'organisation, les installations et le personnel actuels.

Notes:

1. Pour établir et exploiter les installations et services nouveaux et améliorés, il faudra exécuter un grand nombre de recherches scientifiques et d'études techniques, coordonner les procédures, normaliser les méthodes et coordonner les activités de mise en œuvre.
2. La poursuite du développement du SMO constitue un aspect important du plan de la VMM, qui prévoit les mesures suivantes:
 - a) Continuer à développer le SMO en tant que système composite d'un bon rapport efficacité-coût formé d'un sous-système de surface et d'un sous-système spatial (satellites) au fonctionnement fiable. On prévoit que le sous-système de surface fera plus largement appel à de nouveaux équipements capables de mesurer les phénomènes atmosphériques aussi bien à grande échelle qu'aux échelles locales. On utilisera de plus en plus la flotte, en expansion rapide, d'aéronefs munis de dispositifs automatiques d'observation et de transmission pour recueillir des données aux niveaux de croisière et durant les phases de montée et de descente. Les radars profileurs de vent occuperont une grande place dans les réseaux d'observation en altitude. L'échange international des données d'observation provenant de radars météorologiques élargira la capacité des Membres en matière de prestation de services pour le bien de tous. Les stations mobiles en mer resteront la

source principale d'observations synoptiques en surface dans les régions océaniques. Le volume et la qualité des données augmenteront grâce à l'emploi d'équipements automatiques d'observation et de transmission (par satellites). Le nombre des navires dotés d'équipement de mesure automatique en altitude s'accroîtra et l'entrée en service d'équipements plus efficaces à moindre coûts s'accélérera. Des bouées dérivantes déployées en dehors des grandes routes maritimes continueront de procurer des données atmosphériques et océanographiques de surface dans les zones où les observations sont rares. On prévoit enfin que le sous-système spatial comprendra une nouvelle génération de satellites géostationnaires et à défilement équipés de nouveaux capteurs plus performants;

- b) Coordonner, intégrer et exploiter durablement des sous-systèmes composites de surface et spatiaux et mettre en place des réseaux d'observation facilement adaptables à l'évolution des besoins. Il s'agit notamment de concevoir un nouveau système composite d'observation en altitude, fondé sur l'emploi des techniques les plus modernes, en vue de créer un dispositif véritablement mondial qui permette d'exécuter efficacement et à moindre coûts, avec une densité suffisante, les mesures in situ nécessaires aux travaux d'exploitation ainsi que pour compléter et étalonner les données satellitaires. Certaines des techniques auxquelles on envisage de recourir aux fins du nouveau système composite pourraient ne devenir opérationnelles qu'au terme d'une longue période de mise au point. Il ne faudrait pas adopter de nouvelles techniques avant qu'elles ne soient dûment éprouvées et sans s'être assuré de leur compatibilité avec les structures et systèmes existants;
- c) Arrêter de nouvelles stratégies afin de resserrer les liens entre les Services météorologiques et les programmes de recherche de sorte que les systèmes et programmes d'observation soient utiles aussi bien aux exploitants qu'aux chercheurs;
- d) Imaginer de nouvelles façons de faire contribuer les Membres au SMO, par exemple sous la forme de cofinancements et d'arrangements novateurs permettant de collecter davantage de données dans les zones isolées où les observations sont encore trop rares.

3.5 Aucun des éléments actuels du SMO tels qu'ils sont définis dans la partie III, ne doit être supprimé avant que ne soit démontrée la fiabilité de l'élément amené à le remplacer et avant que la précision et la représentativité des données d'observation n'aient été évaluées et jugées acceptables.

PARTIE II. BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSERVATION

Note: Les règles régissant les besoins en matière de données d'observation provenant du Système mondial d'observation sont énoncées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

1. BESOINS ASSOCIÉS À DES CIRCONSTANCES PARTICULIÈRES

1.1 Données particulières requises pour les interventions en cas d'éco-urgence

Pour pouvoir fournir aux Membres des produits des modèles de transport à l'appui des interventions en cas d'éco-urgence, les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) désignés ont besoin de différentes données, météorologiques et non météorologiques (radiologiques), qui sont décrites en détail dans le supplément II.1. Ces données, en particulier celles recueillies sur le lieu de l'accident, seront également utiles pour prendre les mesures, préventives et correctives, qui s'imposent en cas d'émission accidentelle de substances radioactives dans l'atmosphère. Les données recueillies devraient être diffusées rapidement, conformément aux dispositions de l'article 5, alinéa e), de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire.

1.2 Besoins en données d'observation en cas d'activité volcanique

En cas d'activité volcanique pouvant présenter un risque pour l'aviation, les besoins devraient correspondre aux données d'observation dont les Membres ont besoin pour prendre les mesures qui s'imposent; ces données sont précisées dans le supplément II.2.

SUPPLÉMENT II.1. DONNÉES D'OBSERVATION PARTICULIÈRES REQUISES POUR LES INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE

A. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

1. Les données requises pour les modèles de transport sont les mêmes que celles qui servent à établir des prévisions météorologiques au moyen de modèles de la prévision numérique du temps. La liste de ces données figure dans l'appendice II.2 du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) et dans l'appendice II.1 du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2. Il est souhaitable de recueillir des données supplémentaires¹ sur le lieu de l'accident² et dans la zone à risque³, et de les mettre à la disposition du CMRS désigné pour que l'on puisse améliorer la qualité de l'information relative au transport de polluants. Ces données porteront sur les éléments suivants:

- a) Vent, température et humidité en altitude;
- b) Précipitations (type et hauteur);
- c) Température de l'air en surface;
- d) Pression atmosphérique;
- e) Vitesse et direction du vent (en surface et au niveau de la source d'émission);
- f) Humidité.

3. La collecte des données requises relatives au lieu de l'accident nécessitera la mise en œuvre du dispositif ci-après:

- a) Au moins une station de radiosondage, suffisamment distante de la source d'émission pour pouvoir continuer de fonctionner en cas d'accident tout en fournissant des données représentatives des conditions sur le lieu et à proximité du lieu de l'accident;
- b) En cas d'urgence, des observations effectuées à trois heures d'intervalle pendant toute la durée de l'événement dans les deux ou trois stations les plus proches du lieu de l'accident (rayon de 500 km). Des stocks de matériels consommables devraient être constitués en prévision de telles situations;
- c) Au moins une station d'observation en surface, établie sur le lieu de l'accident ou, si cela n'est pas possible, à proximité. En cas d'urgence, cette station devrait pouvoir effectuer et transmettre automatiquement les observations requises à intervalles d'une heure;

¹ Les termes «données supplémentaires» sont utilisés ici dans leur acception usuelle et non pas dans celle précisée dans la résolution 40 (Cg-XII).

² Compte tenu de la nature éminemment variée des accidents nucléaires, il est impossible de donner une définition précise de «lieu de l'accident». Il convient d'entendre par ces termes le lieu où l'accident s'est produit et ses environs immédiats, dans un rayon de quelques kilomètres.

³ Il est impossible de fournir par avance une définition précise de la «zone à risque», qui est fonction de l'état et de l'évolution de l'atmosphère au-dessus d'une zone s'étendant autour du «lieu de l'accident», mais aussi de la nature même de l'accident nucléaire. Il convient d'entendre par «zone à risque» la zone où il est prévu, compte tenu de toutes les données disponibles, y compris les produits sur le transport des polluants atmosphériques qui ont déjà été diffusés, que les polluants radioactifs seront probablement transportés, dans l'air ou au sol, et qu'ils augmenteront sensiblement le degré de la radioactivité naturelle (de fond). Il sera possible d'obtenir des avis sur cette zone auprès du CMRS dont elle relève.

- d) Rassemblement et transmission automatique de données complémentaires recueillies sur le lieu de l'accident, ou à proximité, à l'aide de tours ou de mâts instrumentés (pouvant atteindre 100 mètres de hauteur), de radars traditionnels ou de type Doppler, de Sodars et de sondes pour l'observation de la couche limite.
4. La collecte des données requises sur la zone à risque nécessitera la mise en œuvre du dispositif ci-après:
- a) Toutes les stations en altitude situées dans la zone à risque devraient effectuer des observations à intervalles de six heures pendant toute la durée de l'incident;
 - b) Un ou plusieurs systèmes d'observation complémentaires devraient être utilisés là où cela sera possible: profileurs du vent, dispositifs mobiles de radiosondage, exécution d'observations à bord d'aéronefs, durant les phases de montée et de descente;
 - c) Toutes les stations d'observation en surface situées dans la zone à risque, y compris celles dont les données ne font normalement pas l'objet d'un échange international, devraient transmettre leurs données d'observation aux CMRS désignés. Dans les régions océaniques, il faudrait aussi faire appel aux plates-formes en mer et aux bouées;
 - d) Une série des meilleures estimations de précipitations devrait être constituée, à partir des données recueillies directement aux stations d'observation en surface (automatiques ou manuelles), des données de tous les radars fonctionnant dans la Région considérée de l'OMM et des données satellitaires.

B. AUTRES PARAMÈTRES

1. En sus des données météorologiques, les CMRS désignés devraient disposer d'un certain nombre de données complémentaires en provenance du lieu de l'accident:
- a) Date et heure du début de l'émission;
 - b) Durée de l'émission;
 - c) Radionucléides;
 - d) Quantité totale de polluants émis, ou taux d'émission;
 - e) Niveau exact de l'émission.

Les éléments a) et b) sont nécessaires à l'exécution des modèles de transport, tandis que les éléments c), d) et e) sont des données supplémentaires qu'il est recommandé d'obtenir.

2. Afin de pouvoir valider les prévisions des modèles du transport dans l'atmosphère, on aura besoin de données radiologiques en provenance des zones à risque, à savoir en particulier:

- a) Concentration de polluants de l'atmosphère (intégrée dans le temps);
- b) Dépôt total de polluants.

3. Pour obtenir les données nécessaires en provenance du lieu de l'accident et de la zone à risque, on peut avoir recours aux moyens suivants:

- a) Stations radiologiques fixes de surveillance;
- b) Dispositifs mobiles d'observation en surface;

- c) Sondages radiologiques;
- d) Aéronefs dotés d'instruments.

La fréquence des observations devrait être portée de une heure à 10 minutes pendant la durée de l'accident (la fréquence normale est de une à six heures).

C. **ÉCHANGE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET NON MÉTÉOROLOGIQUES**

1. Il est probable que les données non météorologiques et, dans une moindre mesure, les données météorologiques supplémentaires seront fournies par des organismes nationaux autres que les Services météorologiques. Il y a donc lieu que les Services météorologiques ou hydrométéorologiques nationaux (SMN) encouragent ces organismes à fournir les données en question aux centres météorologiques nationaux (CMN), qui les transmettront aux CMRS qui leur sont associés.
 2. Pour l'échange des données météorologiques et non météorologiques (radiologiques) nécessaires, la liste complète des bulletins à en-tête abrégé, comprenant toutes les observations météorologiques et radiologiques faites à l'échelon régional, devrait être envoyée au Secrétariat, pour insertion dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume C1 – Catalogue des bulletins météorologiques.
 3. Pendant la première phase d'un accident nucléaire, les autorités nationales devraient transmettre aussitôt que possible à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), par les moyens de communication les plus fiables, toutes les données radiologiques disponibles (valeur du rayonnement confiné, intensité locale du rayonnement, etc.) permettant de caractériser l'accident nucléaire. Après vérification et évaluation, l'AIEA transmettra ces données au CMRS compétent qui les redistribuera aux CMN via le SMT. En cas d'éco-urgence, toutes les données d'observation (paramètres météorologiques et non météorologiques) devraient être transmises le plus rapidement possible via le SMT aux CMRS et aux SMN.
 4. Pour assurer le bon fonctionnement du système, il conviendrait de procéder périodiquement à des essais complets portant sur les procédures d'acquisition des données, le contrôle de qualité, les télécommunications et la diffusion des produits.
-

SUPPLÉMENT II.2. BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSERVATION EN CAS D'ACTIVITÉ VOLCANIQUE

La Veille des volcans le long des voies aériennes internationales est mise en place et coordonnée par le Secrétariat de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) avec le concours du Groupe d'étude sur les avertissements de nuages volcaniques. Le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766) décrit les procédures opérationnelles et fournit la liste des personnes à contacter pour enclencher cette veille en cas d'activité volcanique prééruptive¹ ou d'éruption volcanique ou en présence de nuages de cendres volcaniques.

A. BESOINS EN DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

1. Les données requises pour les modèles du transport sont les mêmes que celles qui servent à établir des prévisions météorologiques au moyen de modèles de la prévision numérique du temps. La liste de ces données figure dans l'appendice II.2 du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) et dans l'appendice II.1 du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2. Il est souhaitable d'obtenir des données supplémentaires² concernant la région située au voisinage du volcan, et ces données devraient être mises à la disposition des centres de veille météorologique et des centres d'avis de cendres volcaniques (VAAC)³ désignés afin d'améliorer la qualité des informations concernant le transport des cendres volcaniques. Ces données sont les mêmes que les données particulières requises en cas d'éco-urgence; leur liste figure dans le supplément II-1 du présent manuel.

3. Les VAAC désignés ont besoin de données-images fournies par les satellites géostationnaires et en orbite polaire pour pouvoir localiser un nuage de cendres volcaniques et déterminer son extension tant verticale qu'horizontale (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766), sections 4.1.1 c) et 4.5.1 b)). Ces données-images sont également nécessaires pour valider les prévisions de trajectoire fournies par le modèle de transport et pour s'assurer que le nuage de cendres s'est dissipé. Elles doivent:

- a) Être multibandes, c'est-à-dire couvrir plusieurs longueurs d'ondes dans le visible et l'infrarouge;
- b) Avoir une résolution spatiale suffisante pour détecter les petits nuages de cendres volcaniques (5 km ou moins);
- c) Offrir une couverture mondiale pour pouvoir fournir des données à tous les VAAC;
- d) Présenter un cycle de répétition court (30 mn ou moins pour la détection des cendres volcaniques et au moins six heures pour le suivi de leur trajectoire en vue de valider les sorties du modèle de transport) (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766), sections 4.4.1 c) et 4.5.1 d) et e));
- e) Être traitées et transmises au VAAC dans les plus brefs délais.

4. Des données satellitaires supplémentaires pouvant faciliter la détection d'une activité volcanique prééruptive, d'une éruption volcanique ou d'un nuage de cendres

¹ On entend ici par activité volcanique prééruptive toute activité volcanique inhabituelle et/ou de plus en plus forte pouvant être annonciatrice d'une éruption volcanique.

² Les termes «données supplémentaires» sont utilisés ici dans leur acception usuelle et non pas dans celle précisée dans la résolution 40 (Cg-XII).

³ Désignés par l'OACI et l'OMM, les centres d'avis de cendres volcaniques ont pour mission de publier des avis sur la présence et la trajectoire prévue des nuages de cendres volcaniques.

volcaniques peuvent être communiquées au VAAC désigné. Il peut s'agir de données satellitaires pouvant être utilisées pour la détection des points chauds d'origine volcanique ou des émissions d'anhydride sulfureux.

5. Les données fournies par les radars de surface situés à portée du volcan devraient être communiquées au VAAC désigné. Ces données peuvent servir à détecter la présence d'un nuage de cendres volcaniques et à mesurer sa hauteur.

B. BESOINS EN DONNÉES NON MÉTÉOROLOGIQUES

1. Vu les risques qu'ils peuvent présenter pour l'aviation, toute activité volcanique annonciatrice d'une éruption, les éruptions volcaniques et les nuages de cendres volcaniques devraient être signalés sans délai aux centres de contrôle régional, centres de veille météorologique et VAAC désignés, comme prévu dans le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766). Les données relatives à l'activité volcanique devraient être transmises sous forme de messages en langage clair comprenant les informations suivantes, si elles sont disponibles, dans l'ordre indiqué:

- a) Type du message: MESSAGE D'ACTIVITÉ VOLCANIQUE;
- b) Indicatif de la station, indicatif géographique ou nom de la station;
- c) Date et heure du message;
- d) Emplacement du volcan et nom (s'il est connu);
- e) Brève description portant notamment, selon les cas, sur le degré d'intensité de l'activité volcanique, la manifestation d'une éruption (date et heure) et la formation d'un nuage de cendres volcaniques au-dessus de la zone considérée (avec indication de la direction du déplacement du nuage et de sa hauteur selon la meilleure estimation.

2. Les données géologiques disponibles signalant une activité volcanique prééruptive ou une éruption volcanique devraient être transmises immédiatement aux centres de contrôle régional, centres de veille météorologique et VAAC désignés (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766), section 4.1.1 a)). Il peut s'agir notamment des données suivantes:

- a) Observations vulcanologiques;
- b) Bulletins d'activité sismique.

3. Les activités volcaniques prééruptives, les éruptions volcaniques et les nuages de cendres observés par les pilotes devraient être signalés sans délai aux centres de contrôle régional, centres de veille météorologique et VAAC désignés (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766), section 4.1.1 a)).

C. ÉCHANGE DE DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET NON MÉTÉOROLOGIQUES

L'échange des données ci-dessus est décrit dans le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766).

PARTIE III. SOUS-SYSTÈME DE SURFACE

1. COMPOSITION DU SOUS-SYSTÈME

Les éléments principaux du sous-système de surface sont les suivants:

- a) Stations synoptiques d'observation en surface:
 - i) Stations terrestres:
 - Stations d'observation en surface avec personnel;
 - Stations automatiques d'observation en surface;
 - ii) Stations en mer:
 - Stations en mer à position fixe:
 - Stations météorologiques océaniques;
 - Stations sur bateaux-feux;
 - Stations sur plates-formes fixes;
 - Stations sur plates-formes ancrées;
 - Stations insulaires et côtières;
 - Stations en mer mobiles:
 - Stations sur navires d'observation bénévoles;
 - Stations sur navires sélectionnés;
 - Stations météorologiques automatiques sur navires sélectionnés;
 - Stations sur navires VOSclim (VOS Climat);
 - Stations météorologiques automatiques sur navires VOSclim;
 - Stations sur navires supplémentaires;
 - Stations météorologiques automatiques sur navires supplémentaires;
 - Stations sur navires auxiliaires;
 - Stations météorologiques automatiques sur navires auxiliaires;
 - Stations sur glaces dérivantes;
 - Stations en mer automatiques:
 - Stations en mer à position fixe;
 - Stations sur bateaux-feux;
 - Stations en mer mobiles;
 - Stations sur bouées dérivantes;
 - Stations sur bouées ancrées;
- b) Stations synoptiques d'observation en altitude:
 - Stations de radiosondage-radiovent;
 - Stations de radiosondage;
 - Stations de radiovent;
 - Stations d'observation par ballon-pilote;
- c) Stations météorologiques d'aéronefs;
- d) Stations radar de profilage du vent;
- e) Stations radar météorologiques;

le sous-système de surface est aussi composé d'autres éléments, à savoir:

- f) Stations de météorologie aéronautique;
- g) Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux;
- h) Stations climatologiques;
- i) Stations du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat;

- j) Stations en altitude du Système mondial d'observation du climat;
- k) Stations de météorologie agricole;
- l) Stations spéciales:
 - i) Stations radiométriques;
 - ii) Autres stations de profilage par télédétection;
 - iii) Stations de localisation des éclairs;
 - iv) Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique;
 - v) Stations de la Veille de l'atmosphère globale;
 - vi) Stations de mesure dans la couche limite planétaire;
 - vii) Stations marégraphiques.

Notes:

1. Les stations énumérées ci-dessus sont définies au début du présent manuel, dans la partie consacrée aux définitions.
2. Toute station peut appartenir à plusieurs des catégories indiquées ci-dessus.
3. Les observations des stations synoptiques automatiques en surface situées sur terre ou en mer peuvent être asynoptiques lorsqu'elles sont recueillies par satellite.

2. MISE EN ŒUVRE DES ÉLÉMENTS DU SOUS-SYSTÈME

2.1 Réseaux de stations d'observation

2.1.1 Généralités

2.1.1.1 Pour tenir compte des trois catégories de besoins en matière de données d'observation, trois types de réseaux de stations d'observation sont établis: le réseau mondial, le réseau régional et le réseau national.

2.1.1.2 Les différents réseaux devraient être interdépendants, certaines stations des réseaux nationaux d'une région constituant le réseau régional au sein duquel seront sélectionnées les stations du réseau mondial. En conséquence, une station du réseau mondial fait aussi partie d'un réseau régional et d'un réseau national.

2.1.1.3 La fréquence et l'espacement des observations devraient être définis en fonction des échelles physiques de phénomènes météorologiques à décrire.

Note: Voir le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie II, figure II.1.

2.1.2 Réseaux mondiaux

2.1.2.1 Un réseau mondial de stations synoptiques est établi sur la base des réseaux synoptiques de base régionaux (RSBR).

Note: Voir ci-après le point 2.1.3.

2.1.2.2 Le programme d'observation du réseau mondial de stations synoptiques devrait fournir des données météorologiques dont la précision et la résolution spatio-temporelle permettent de mettre en évidence les variations qui interviennent dans l'espace et dans le temps en ce qui concerne les phénomènes et les processus météorologiques de grande échelle ou d'échelle planétaire.

Note: Des directives relatives à la détermination des besoins en matière de précision et de résolution spatio-temporelle des données d'observation sont fournies dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2.1.2.3 Le réseau mondial de stations synoptiques devrait être aussi homogène et aussi uniforme que possible et les observations devraient être effectuées aux heures standard principales.

2.1.2.4 Les Membres devraient mettre en œuvre et maintenir en état le Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN) – réseau mondial de référence constitué d'environ 1 000 stations d'observation en surface, dont la tâche consiste à surveiller au jour le jour la variabilité du climat à l'échelle mondiale et à grande échelle.

2.1.2.5 Les Membres devraient mettre en œuvre le Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN) – réseau mondial de référence constitué d'environ 170 stations en altitude réparties dans l'espace de manière relativement homogène pour satisfaire les besoins du SMOC.

2.1.2.6 Les Membres devraient également établir et maintenir en état le Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN), constitué de 30 à 40 stations en altitude, afin de fournir des relevés climatologiques de qualité couvrant de longues périodes, de filtrer les données recueillies par des systèmes mondiaux d'observation offrant une couverture spatiale plus complète et d'étalonner les instruments appartenant à ces systèmes (y compris les satellites et les réseaux actuels de radiosondage) et de cerner toutes les propriétés de la colonne atmosphérique.

2.1.3 **Réseaux régionaux**

2.1.3.1 **Les réseaux régionaux sont établis en fonction des besoins régionaux.**

Note: Les conseils régionaux sont chargés de déterminer et de coordonner la composition de ces réseaux dans le cadre général fixé par la Commission des systèmes de base.

2.1.3.2 **Les réseaux synoptiques de base régionaux de stations d'observation en surface et de stations d'observation en altitude et les réseaux climatologiques de base régionaux (RCBR) de stations climatologiques sont établis pour satisfaire les besoins définis par les conseils régionaux.**

Notes:

1. Les conseils régionaux réexamineront régulièrement leurs plans respectifs afin de s'assurer qu'ils répondent à tous nouveaux besoins internationaux.
2. Les besoins régionaux connus sont précisés dans le Volume II du présent manuel.

2.1.3.3 **L'ensemble des RSBR constitue l'élément principal du réseau mondial de stations synoptiques d'observation en surface.**

2.1.3.4 **Les Membres doivent mettre en œuvre les RSBR.**

2.1.3.5 Les critères appliqués en ce qui concerne l'espacement horizontal des stations d'observation et la fréquence des messages d'observation transmis par ces stations devraient être conformes à ceux prescrits dans la partie II ci-dessus et dans le Volume II du présent manuel.

2.1.4 **Réseaux nationaux**

Les réseaux nationaux sont établis par les Membres pour répondre à leurs besoins propres. Lorsqu'ils établissent leurs réseaux nationaux, les Membres prennent en considération la nécessité de contribuer et de prendre part aux réseaux mondiaux et régionaux.

Note: Une liste complète des stations d'observation en surface et en altitude qui fonctionnent et dont les données sont utilisées à des fins synoptiques figure dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume A – Stations d'observation.

2.2 Stations d'observation

2.2.1 Généralités

2.2.1.1 La mise en œuvre et l'exploitation de chacun des éléments énumérés ci-dessus devraient être conformes aux décisions du Congrès, du Conseil exécutif, des commissions techniques et des conseils régionaux intéressés.

Note: Ces décisions sont énoncées dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49) et ses annexes (par exemple le présent manuel, le *Manuel des codes* (OMM-N° 306)) ainsi que dans d'autres publications pertinentes de l'OMM telles que le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488) et le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), qui contiennent des indications détaillées sur les différents aspects techniques et météorologiques de la question.

2.2.1.2 Pour mettre en œuvre le sous-système de surface du SMO, les Membres devraient s'assurer que leur système d'observation répond aux besoins établis.

2.2.1.3 Pour mettre en œuvre le sous-système de surface, les Membres devraient s'efforcer de se conformer autant que possible aux dispositions contenues dans les décisions énoncées au paragraphe 2.2.1.1 ci-dessus, notamment en ce qui concerne les éléments principaux du sous-système de surface.

2.2.1.4 **Chaque station est identifiée par un identifiant unique de station du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS).**

Note: On trouvera d'autres règles et notes relatives aux identifiants des stations du WIGOS dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), sections 2.4.1.1 à 2.4.1.4.

2.2.1.5 Chaque station devrait être établie en un lieu où il est possible d'exposer correctement les instruments et d'effectuer de façon satisfaisante les observations ne nécessitant pas l'emploi d'instruments.

2.2.1.6 **En règle générale, l'espacement prévu entre les stations, de même que la fréquence des observations, doivent être tels que les usagers puissent obtenir une description exacte de l'atmosphère pour les fins prévues.**

2.2.1.7 Si, dans certaines zones désertiques et autres régions peu peuplées, il est impossible d'établir des réseaux dont la densité correspond à celle recommandée, la densité de ces réseaux devrait se rapprocher autant que possible des densités recommandées. Des efforts particuliers devraient être faits pour établir un réseau suffisamment dense dans ce type de régions, lorsqu'elles sont limitrophes de régions peuplées ou situées sur le trajet de routes aériennes régulières.

2.2.1.8 Des observations asynoptiques devraient être effectuées en cas de besoin pour compléter les observations des réseaux synoptiques et d'une manière qui permette d'accroître la densité spatiale ou temporelle globale des observations.

2.2.1.9 Des observations devraient être effectuées dans les régions où des phénomènes particuliers se produisent ou sont susceptibles de se produire. Les observations standard devraient porter sur le plus grand nombre possible d'éléments météorologiques. L'information devrait être transmise en temps réel.

Note: Les bouées dérivantes et les aéronefs peuvent également transmettre des observations à des heures asynoptiques.

2.2.1.10 **Les Membres s'assurent que toutes les données d'observation en surface et en altitude sont consignées et conservées.**

2.2.2 **Exploitation des systèmes de stations météorologiques automatiques**

Notes:

1. On trouvera dans cette section les dispositions visant l'exploitation des systèmes de stations météorologiques automatiques (SMA) à l'appui du Système mondial d'observation et du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM. Le texte est composé de manière à faciliter son insertion ultérieure dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).
2. Les dispositions de la présente section concernent uniquement les systèmes de SMA. Elles doivent être lues parallèlement aux dispositions énoncées dans l'ensemble de la partie III du présent manuel ainsi que dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), auxquelles doivent se conformer les SMA exploitées par les Membres.
3. Les dispositions de la présente section s'adressent aux Membres qui exploitent des SMA et qui fournissent des données au Système d'information de l'OMM (SIO).
4. Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 1, donne des indications sur la manière d'effectuer les mesures au moyen de SMA.
5. Le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, section 3.2.1.4, donne des indications sur la manière de planifier les réseaux et de choisir l'emplacement des SMA.

Exigences générales

2.2.2.1 **Les Membres établissent et exploitent un réseau de SMA en vue de répondre aux besoins nationaux, régionaux et mondiaux en matière d'observations.**

Notes:

1. Les dispositions générales visant l'équipement et les méthodes d'observation pour les stations météorologiques, y compris les SMA, figurent dans la section 3.1 ci-dessous.
2. Le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, section 3.1.4.3, donne d'autres indications sur la manière d'exploiter les réseaux de SMA à l'appui du sous-système de surface du SMO.

2.2.2.2 **Les Membres devraient veiller à ce que les observations effectuées au moyen de SMA satisfassent ou excèdent les exigences minimales de tous les domaines d'application associés à ces stations.**

Notes:

1. On trouvera d'autres éléments concernant les besoins à satisfaire en matière d'observations dans la section 2.2.4 et l'appendice 2.3 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160). La partie II du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488) décrit également les besoins en données d'observation.
2. Il est souhaitable que les Membres désignent un gestionnaire de réseau qui veille à ce que les SMA répondent constamment aux besoins des utilisateurs, par un processus d'étude qui tienne compte des exigences du WIGOS.
3. Les Membres trouveront dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, appendice III.2, la liste des variables que les SMA devraient transmettre en vue de répondre aux besoins minimaux dans plusieurs domaines.
4. Les exigences relatives à la mesure d'un éventail de variables associées à divers domaines d'application de l'OMM figurent dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), appendice III.1.

2.2.2.3 **Les Membres devraient s'assurer que le personnel détient le niveau de compétence voulu pour exploiter et entretenir les SMA.**

Note: La formation des spécialistes des instruments est présentée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie IV, chapitre 5.

2.2.2.4 **Les Membres devraient consigner par écrit les méthodes et les procédures d'exploitation de leurs SMA.**

Note: Cette documentation est nécessaire pour satisfaire aux exigences de certains domaines d'application en matière de traçabilité des observations; elle porte sur divers aspects, dont la gestion des métadonnées, la gestion de la qualité, la maintenance, la gestion des changements, la gestion des incidents, l'inspection et l'étalonnage. On

trouvera d'autres dispositions et orientations touchant la documentation dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 2.6.6, ainsi que dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, section 3.2.1.4.

Pratiques relatives aux observations

2.2.2.5 Les relevés d'observation doivent comporter l'heure de mesure avec une résolution temporelle d'au moins 1 minute par rapport à l'heure UTC.

Contrôle de la qualité

Notes:

1. Les exigences relatives aux procédures de contrôle de la qualité que les Membres sont tenus de respecter figurent dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 2.4.3. D'autres informations sur les pratiques optimales en matière de contrôle de la qualité des données provenant de SMA se trouvent dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie VI, ainsi que dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 1, section 1.3.2.8, et partie IV. Il importe, pour les observations de SMA, de suivre les procédures de contrôle de la qualité appropriées à toutes les étapes du traitement des données et de l'établissement des messages.
2. Le contrôle de la qualité des systèmes de SMA inclut divers aspects de la configuration et de l'exploitation et porte, au minimum, sur les éléments essentiels suivants:
 - a) Emplacement et exposition des systèmes et des capteurs;
 - b) Étalonnage et vérification des systèmes et des capteurs;
 - c) Maintenance des systèmes et du réseau;
 - d) Gestion des incidents;
 - e) Contrôle de la qualité des données.

Transmission des données et des métadonnées

2.2.2.6 Les Membres effectuent et transmettent les observations de SMA huit fois par jour au moins, aux heures principales et intermédiaires.

Note: Les codes déterminés par des tables normalisés par l'OMM (tel BUFR) servent à l'échange international des observations en surface, conformément au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I.1.

2.2.2.7 Les Membres devraient effectuer et transmettre les observations de SMA toutes les heures au moins.

Notes:

1. Les observations courantes devraient être transmises selon un intervalle régulier aligné sur l'heure UTC.
2. Une fréquence de transmission accrue peut être exigée pour répondre aux besoins de domaines d'application particuliers, telles la prévision immédiate et la prévision numérique du temps à haute résolution. Il est recommandé aux Membres, dans ce cas, de transmettre les observations au SIO.

2.2.2.8 Les Membres qui transmettent les observations de SMA au SIO conservent un exemplaire de toutes les données et métadonnées de SMA transmises.

Notes:

1. L'archivage permanent des observations est important pour que la qualité des données et des métadonnées et le contenu de l'information ne s'altèrent pas.
2. On trouvera de plus amples informations sur le traitement des données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie V, et sur l'échantillonnage des données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie IV, chapitre 2.
3. La section 2.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la conservation et à la fourniture par les Membres des métadonnées requises pour toutes les observations, y compris celles des SMA opérationnelles. Certaines exigences particulières visant le calcul et la transmission de quelques observations météorologiques figurent dans la partie III du présent manuel, section 3.3.

Gestion des incidents

Note: La section 2.4.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la gestion par les Membres des incidents qui suspendent le fonctionnement normal de leurs systèmes d'observation en réduisant la disponibilité ou la qualité des données d'observation.

2.2.2.9 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de SMA sont tenus de signaler aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et de les informer de la résolution du problème, conformément aux systèmes de gestion des incidents prévus dans le cadre du WIGOS.

Notes:

1. Certains incidents, par exemple ceux liés à des facteurs internes, sont décelés automatiquement et signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres sont décelés avec un certain délai ou lors de vérifications périodiques et signalés en conséquence. La détection automatique des incidents fait appel à des dispositifs de test intégrés ou à des mécanismes de contrôle externes. Un système centralisé peut être utilisé pour surveiller le fonctionnement et l'état des systèmes et réseaux de SMA.
2. Il importe de prendre dès que possible les mesures voulues pour remédier aux incidents, lesquels doivent être aussi analysés et consignés.

2.2.2.10 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de SMA devraient inclure, dans les métadonnées qu'ils consignent et fournissent, des renseignements sur les incidents.

Gestion des changements

Note: La section 2.4.6 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la gestion par les Membres des changements apportés à tous leurs systèmes d'observation, y compris les SMA.

2.2.2.11 Les Membres devraient planifier avec soin l'apport de changements aux SMA afin d'éviter ou de minimiser toute répercussion sur la disponibilité et la qualité des données d'observation.

Note: Il importe, pour une bonne planification, de définir clairement les rôles et les responsabilités pour chaque changement.

2.2.2.12 Les Membres devraient prévenir les parties prenantes et les utilisateurs des données d'observation, à l'échelon national comme international, avant de modifier les systèmes et réseaux de SMA, consigner les changements apportés et actualiser les relevés de métadonnées pertinentes.

Notes:

1. Il convient notamment d'indiquer les répercussions escomptées, la période au cours de laquelle sera apporté le changement et, surtout, le moment où la modification sera achevée. L'instauration d'un mécanisme et de modalités normalisés de notification sera utile à l'avenir.
2. Parmi les informations consignées doivent figurer la nature et les caractéristiques du changement apporté, la date et l'heure de sa mise en œuvre et les raisons pour lesquelles il a été introduit.
3. Les métadonnées pertinentes comprennent les relevés de métadonnées, tant nationaux qu'internationaux, qui concernent le système et le site des SMA.

2.2.2.13 Lorsque des changements sont apportés aux systèmes d'observation, les Membres devraient prévoir une période de chevauchement des observations et prendre les dispositions voulues pour ce faire.

Note: Il est précisé dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, section 3.7.4, qu'une période de chevauchement est parfois nécessaire, notamment pour les stations climatologiques; cette mesure est particulièrement utile quand un système de SMA vient remplacer des observations manuelles.

Maintenance

Note: La section 2.4.7 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la maintenance par les Membres de tous leurs systèmes d'observation, y compris les SMA.

2.2.2.14 Les Membres qui exploitent des SMA élaborent, appliquent et consignent par écrit les règles et procédures de maintenance courante du système.

Notes:

1. Ces règles et procédures visent à garantir le respect des exigences et des normes touchant le bon fonctionnement et la qualité des données d'observation.
2. Un système complet de SMA comprend du matériel, des logiciels, des systèmes de télécommunication et des dispositifs connexes. Quand c'est possible, le programme de maintenance doit reposer sur les spécifications et les instructions données par le fabricant.
3. La maintenance courante a pour but de garantir la représentativité continue du site et des variables mesurées conformément aux exigences des domaines d'application qui utilisent les observations des SMA.
4. On trouvera d'autres indications sur la maintenance des réseaux de SMA dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), Partie II, chapitre 1, section 1.6.
5. La maintenance courante devrait être planifiée de manière à en minimiser l'impact sur l'exécution et la transmission des observations, en particulier lors de situations et de périodes critiques sur le plan météorologique.

2.2.2.15 Les Membres procèdent à une maintenance corrective le plus rapidement possible après avoir décelé un problème dans un système de SMA.

Note: La détection d'un problème qui déclenche des opérations de maintenance survient d'ordinaire lors de la surveillance ou de la gestion des incidents. L'évaluation des mesures qu'il est possible de prendre peut tenir compte de la gravité du problème.

2.2.2.16 Les Membres qui exploitent des SMA devraient, selon qu'il convient, exécuter les tâches de maintenance à distance.

Note: La maintenance à distance ne saurait remplacer l'entretien sur place à de nombreux égards, mais la possibilité d'exécuter certaines tâches à distance concourt à la maintenance préventive qui permet d'accroître le temps et la qualité de fonctionnement du système dans son ensemble.

2.2.2.17 Les Membres qui exploitent des SMA s'assurent qu'ils disposent de suffisamment de personnel compétent pour satisfaire à l'ensemble des exigences et des obligations en matière maintenance.

2.2.2.18 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de SMA devraient consigner et communiquer le détail des opérations de maintenance corrective et préventive exécutées conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Les exigences concernant la conservation et la fourniture des métadonnées sont décrites dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 2.5 et appendice 2.4, et les prescriptions de la norme relative aux métadonnées du WIGOS, dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), des précisions étant données dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).
2. Toute opération de maintenance planifiée ou corrective qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité normale des données de SMA doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions des paragraphes 2.2.2.9 et 2.2.2.10 ci-dessus.

2.2.2.19 Les Membres devraient signaler, supprimer ou s'abstenir de transmettre, selon qu'il convient, les données d'observation auxquelles ont nui les opérations de maintenance.

Inspection et supervision

2.2.2.20 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'inspection et la supervision de leurs SMA.

Notes:

1. Le but de l'inspection et de la supervision est de garantir que les SMA et leurs capteurs fonctionnent correctement (dans les limites fixées) et, si ce n'est pas le cas, de comprendre les écarts et d'y remédier.
2. Les systèmes de surveillance et de diagnostic à distance peuvent accroître sensiblement l'efficacité des opérations d'inspection et de supervision.
3. Les dispositions générales touchant l'inspection et la supervision qui figurent dans la section 3.4.8 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) s'appliquent à tous les systèmes de surface, y compris les SMA.

2.2.2.21 Les Membres qui transmettent les données d'observation de SMA au SIO consignent et communiquent les résultats des inspections conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

2.2.2.22 Les Membres qui transmettent les observations de SMA au SIO procèdent à l'inspection de leurs SMA au moins tous les deux ans.

Notes:

1. La fréquence des inspections devrait être suffisante pour qu'on ait toutes les chances de déceler les problèmes susceptibles de nuire à l'intégrité et à la qualité des données d'observation.
2. On trouvera d'autres indications sur les opérations et les normes d'inspection dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, section 3.1.3.8.

Procédures d'étalonnage

2.2.2.23 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'étalonnage des SMA et de leurs capteurs, compte tenu des instructions données par le fabricant.

Notes:

1. Le but de l'étalonnage est de faire en sorte que les composantes et les capteurs des SMA fonctionnent dans les limites de tolérance fixées par le fournisseur et répondent aux besoins des utilisateurs.
2. Les capteurs doivent être réétalonnés ou remplacés le plus rapidement possible après que l'on a décelé le dépassement des limites fixées pour les vérifications sur place.

2.2.2.24 Les Membres devraient s'assurer, dans la mesure du possible, que les capteurs des SMA et les étalons voyageurs peuvent être rapportés à l'étalon primaire international voulu.

2.2.2.25 Les Membres qui transmettent les observations de SMA au SIO devraient consigner et communiquer le détail des opérations d'étalonnage ou de vérification sur le terrain conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Toute opération d'étalonnage ou de vérification qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité des observations de SMA doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions des paragraphes 2.2.2.9 et 2.2.2.10 ci-dessus.
2. Quand c'est possible et opportun, la comparaison régulière des capteurs de SMA à des étalons voyageurs devrait être exécutée et consignée conformément aux dispositions énoncées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie IV, chapitre 1, section 1.7.

2.3 Stations synoptiques d'observation en surface

2.3.1 Généralités

2.3.1.1 Les stations synoptiques d'observation en surface peuvent être dotées de personnel ou être partiellement ou entièrement automatiques; elles comprennent les stations terrestres et les stations en mer mobiles et à position fixe qui effectuent des observations synoptiques.

2.3.1.2 Chaque station synoptique doit être située de manière à fournir des données représentatives de la zone où elle se trouve.

2.3.1.3 Les heures standard principales pour les observations synoptiques en surface sont: 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC.

2.3.1.4 Les heures standard intermédiaires pour les observations synoptiques en surface sont: 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC.

2.3.1.5 L'observation de la pression atmosphérique devrait se faire aux heures standard exactes fixées pour les observations synoptiques en surface, tandis que celle des autres éléments météorologiques devrait intervenir au cours des dix minutes qui précèdent les heures standard.

2.3.1.6 Tout devrait être mis en œuvre pour effectuer des observations synoptiques en surface quatre fois par jour aux heures standard principales, priorité devant être donnée aux observations de 0000 et 1200 UTC, qui doivent être échangées mondialement.

2.3.1.7 De plus, les Membres devraient s'efforcer d'obtenir des observations synoptiques en surface aux heures standard intermédiaires et, également, à des intervalles réguliers d'une heure.

2.3.1.8 Lorsque pour une raison quelconque il n'est pas possible de fournir un nombre suffisant d'observateurs pour assurer une permanence 24 heures sur 24, des stations partiellement ou entièrement automatiques devraient être utilisées pour compléter ou remplacer des stations d'observation en surface dotées de personnel, y compris des stations du réseau synoptique de base, de façon que des observations puissent être faites au moins aux heures standard principales.

2.3.2 Stations terrestres

Généralités

2.3.2.1 Chaque station synoptique terrestre est identifiée par un identifiant unique de station du WIGOS.

Note: On trouvera à la section 2.2.1.4 ci-dessus les exigences relatives aux identifiants des stations. Une partie des règles d'identification des stations synoptiques qui n'ont plus cours aujourd'hui est reproduite ci-après, car les émetteurs d'identifiants peuvent les adopter comme convention pour définir les identifiants locaux de nouvelles stations.

Une station synoptique terrestre est identifiée par un indicatif de station assigné par le Membre intéressé et choisi parmi ceux qui ont été attribués à ce Membre dans le plan prescrit dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306). Avant d'attribuer un indicatif de station, les Membres devraient vérifier si l'exploitant de la station ou de la plate-forme s'est engagé à respecter les dispositions pertinentes du Règlement technique.

Lorsqu'un Membre établit une station synoptique terrestre, il envoie les renseignements ci-après au Secrétariat, au moins deux mois avant que la station n'entre en exploitation:

- a) Nom et, le cas échéant, indicatif de la station (en précisant s'il s'agit d'une station automatique ou d'une station avec personnel et, s'il s'agit des deux, du type de chacune des stations);
- b) Coordonnées géographiques de la station en degrés, minutes et secondes entières d'arc et altitude de la station en mètres (jusqu'à deux décimales) au-dessus du niveau moyen de la mer;
- c) Géopotential, en mètres géopotentiels entiers, du niveau de référence auquel la pression est réduite, ou surface isobare de référence dont le géopotential est transmis;
- d) Heures auxquelles les observations synoptiques sont faites et transmises;
- e) Situation topographique;
- f) Toutes autres informations nécessaires pour compléter les indications données dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume A.

Des informations relatives à la détermination des coordonnées et de l'altitude des stations figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 1, paragraphe 1.3.3.2.

Les Membres envoient au Secrétariat, dans les plus brefs délais, les amendements nécessaires aux renseignements prévus aux alinéas a) à f) ci-dessus.

Toute modification apportée à l'indicatif d'une station synoptique dont les messages sont inclus dans les échanges internationaux devrait être annoncée au Secrétariat au moins six mois avant son entrée en vigueur.

Chaque Membre devrait publier une description de chacune de ses stations synoptiques conformément aux dispositions du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

Toute modification apportée à l'indicatif d'une station synoptique entre en vigueur au 1^{er} janvier ou au 1^{er} juillet.

Chaque Membre de l'OMM désigne un responsable national qui sera l'interlocuteur du Secrétariat pour toutes les questions relatives au contenu de la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume A. Le responsable national est autorisé à cet égard à agir au nom du représentant permanent concerné.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.3.2.2 Il convient de respecter, pour les stations terrestres de surface, y compris celles du RSBR, la résolution horizontale minimale requise pour les applications que permet d'assurer le réseau et spécifiée dans l'étude continue des besoins et la base de données de l'outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR).

Note: Au cours des dix premières années du XXI^e siècle, l'espacement entre ces stations ne devait pas, en principe, dépasser 250 km (ou 300 km dans les régions faiblement peuplées).

2.3.2.3 Dans une station terrestre synoptique dotée de personnel, les observations synoptiques en surface portent sur les éléments météorologiques suivants:

- a) Temps présent;
- b) Temps passé;
- c) Direction et vitesse du vent;
- d) Nébulosité;
- e) Genre des nuages;
- f) Hauteur de la base des nuages;
- g) Visibilité;
- h) Température de l'air;
- i) Humidité;
- j) Pression atmosphérique;

ainsi que ceux des éléments météorologiques suivants qui sont précisés dans les résolutions des conseils régionaux:

- k) Tendance de la pression atmosphérique;
- l) Caractéristique de la tendance de la pression;
- m) Température extrême;
- n) Hauteur des précipitations;
- o) État du sol;
- p) Direction du déplacement des nuages;
- q) Phénomènes spéciaux.

2.3.2.4 Dans une station terrestre automatique principale, les observations synoptiques en surface portent sur les éléments météorologiques suivants:

- a) Pression atmosphérique;
- b) Direction et vitesse du vent;
- c) Température de l'air;
- d) Humidité;
- e) Précipitations, oui ou non (au moins dans les régions tropicales);

ainsi que, dans la mesure du possible ou selon ce que décident dans le cadre d'une résolution les conseils régionaux, sur les éléments météorologiques suivants:

- f) Hauteur de précipitations;
- g) Intensité des précipitations;

- h) **Visibilité;**
- i) **Profil d'atténuation optique (hauteur de la base des nuages);**
- j) **Phénomènes particuliers;**
- k) **Épaisseur de la neige ou couverture neigeuse.**

Notes:

1. L'ensemble des métadonnées relatives aux stations météorologiques automatiques qui sont nécessaires pour l'exploitation figure dans le supplément III.1.
2. La hauteur de la base des nuages ainsi que leur extension peuvent être directement dérivées du profil d'atténuation optique, sans autre mesure, en utilisant des séries chronologiques sur une minute.
3. Des renseignements sur l'épaisseur de la neige et la couverture neigeuse sont transmis par les stations enneigées qui disposent des moyens nécessaires pour observer et mesurer ces variables, selon ce que décident dans le cadre d'une résolution les conseils régionaux.

Heures et fréquence des observations

2.3.2.5 Les stations terrestres synoptiques devraient effectuer et transmettre huit observations synoptiques en surface par jour, aux heures standard principales et intermédiaires, sauf dans les régions tropicales où ces observations devraient être faites quatre fois par jour aux heures standard principales.

2.3.2.6 **Dans les stations terrestres (dotées de personnel ou automatiques), les observations synoptiques en surface sont faites et les données transmises au moins aux heures standard principales, sauf pour l'épaisseur de la neige ou la couverture neigeuse pour lesquelles les dispositions des paragraphes 2.3.2.7 et 2.3.2.8 ci-après s'appliquent.**

2.3.2.7 Dans les stations terrestres (dotées de personnel ou automatiques), les observations concernant l'épaisseur de la neige ou la couverture neigeuse devraient être transmises quatre fois par jour, aux heures principales standard, soit 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC.

2.3.2.8 **Dans les stations terrestres (dotées de personnel ou automatiques), les observations concernant l'épaisseur de la neige ou la couverture neigeuse sont transmises au moins une fois par jour, avec indication des heures auxquelles elles sont faites.**

2.3.2.9 **Une épaisseur de neige d'une valeur de zéro (0 cm) est indiquée en l'absence de neige, pour toute la période d'enneigement possible, selon ce qu'auront défini dans le cadre d'une résolution les conseils régionaux.**

2.3.2.10 Dans la mesure du possible, la couverture neigeuse devrait figurer dans les données portant sur l'état du sol, et l'épaisseur de neige d'une valeur zéro (absence de neige) devrait être indiquée dans la catégorie des mesures quantitatives.

2.3.3 **Stations en mer**

Généralités

2.3.3.1 Lorsqu'il n'existe pas de moyens plus économiques, des stations météorologiques océaniques et d'autres stations en mer à position fixe devraient être utilisées pour fournir des données météorologiques et océanographiques essentielles et détaillées pour des positions ou des zones océaniques critiques.

Notes:

1. À ce titre, ces stations s'intègrent dans les réseaux régionaux et nationaux.

2. Les stations en mer à position fixe fournissent également des données relatives à un niveau de référence et une base pour la vérification des télémesures par satellite et, de ce fait, sont importantes pour l'analyse des phénomènes de grande échelle ou d'échelle planétaire.
3. L'identifiant de station du WIGOS d'une station en mer à position fixe autre qu'une station météorologique océanique automatique ou une station sur bouée ancrée peut être un indicatif de station, selon la règle énoncée au paragraphe 2.3.2.1 ci-dessus, si elle peut être assimilée à une station terrestre.

2.3.3.2 Les Membres recrutent le plus grand nombre possible de navires appelés à traverser des zones où les données sont rares et à suivre régulièrement des routes traversant des zones qui revêtent un intérêt particulier.

2.3.3.3 Chaque Membre intéressé envoie au Secrétariat, au plus tard le 1er mars de chaque année, la liste complète de ses stations sur navires sélectionnés et supplémentaires en service au début de l'année ou des amendements à la liste précédente, en précisant le nom de chaque navire, son indicatif d'appel radio, sa route normale ou l'abréviation conventionnelle désignant celle-ci.

2.3.3.4 Chaque Membre inclut dans la liste des stations sur navires sélectionnés et supplémentaires des renseignements concernant le type du baromètre, le type du psychromètre, la méthode employée pour mesurer la température de surface de la mer, le type du barographe, les autres instruments, le type de l'équipement radioélectrique à bord du navire et les heures des vacations radio.

2.3.3.5 Les Membres devraient envisager d'utiliser des stations en mer automatiques à position fixe ou mobiles ou des stations sur bouées dérivantes dans les régions pour lesquelles on ne dispose que de très peu de données.

Note: Ces stations sont installées sur des navires à position fixe, sur des navires faisant route, sur des plates-formes fixes, sur des plates-formes ancrées, sur des plates-formes dérivantes ou sur des glaces dérivantes.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.3.3.6 L'emplacement des stations en mer à position fixe devrait être choisi de façon à obtenir des données représentatives de la zone maritime considérée. Ces stations devraient, au minimum, effectuer des observations aux heures synoptiques principales. Les observations devraient porter sur le plus grand nombre possible d'éléments météorologiques contenus dans un message d'observation synoptique complet.

2.3.3.7 Les Membres devraient établir, individuellement ou conjointement, des stations météorologiques océaniques ou d'autres dispositifs d'observation appropriés dans les zones océaniques où le réseau mondial présente des lacunes importantes.

Note: Tous les renseignements concernant les stations de ce type devraient être envoyés au Secrétariat, comme dans le cas des stations synoptiques terrestres (voir ci-dessus le paragraphe 2.3.2.2).

2.3.3.8 Chaque Membre devrait établir son programme de recrutement de façon que les stations en mer mobiles contribuent au maximum à fournir un nombre suffisant de données d'observation dans toutes les zones océaniques.

Note: Pour les messages d'observation en surface provenant de régions océaniques, 250 km correspond à une densité suffisante.

2.3.3.9 La position d'une station en mer mobile entièrement automatique doit pouvoir être déterminée.

2.3.3.10 Dans une station météorologique océanique, une observation synoptique en surface porte sur les éléments suivants:

- a) Temps présent;

- b) Temps passé;
- c) Direction et vitesse du vent;
- d) Nébulosité;
- e) Genre des nuages;
- f) Hauteur de la base des nuages;
- g) Visibilité;
- h) Température de l'air;
- i) Humidité;
- j) Pression atmosphérique;
- k) Tendance de la pression atmosphérique;
- l) Caractéristique de la tendance de la pression;
- m) Cap et vitesse du navire;
- n) Température de la mer en surface;
- o) Direction du déplacement des vagues;
- p) Période des vagues;
- q) Hauteur des vagues;
- r) Glaces de mer et/ou givrage de la superstructure du navire, selon le cas;
- s) Phénomènes particuliers.

2.3.3.11 Dans une station sur navire sélectionné, une observation synoptique en surface devrait porter sur les éléments a) à r) énumérés au paragraphe 2.3.3.10 ci-dessus.

2.3.3.12 Dans une station sur navire supplémentaire, une observation synoptique en surface devrait porter sur les éléments a) à i) et r) énumérés au paragraphe 2.3.3.10 ci-dessus.

2.3.3.13 Dans une station sur navire auxiliaire, une observation synoptique en surface devrait porter sur les éléments a) à d), g), h), j) et r) énumérés au paragraphe 2.3.3.10 ci-dessus.

2.3.3.14 Dans une station sur bateau-feu, une station sur plate-forme avec personnel, une station côtière ou insulaire, une observation synoptique en surface devrait porter sur les éléments a) à r), à l'exception de l'élément m), énumérés au paragraphe 2.3.3.10 ci-dessus.

2.3.3.15 Dans une station en mer automatique à position fixe, une observation synoptique en surface porte sur les éléments suivants:

- a) Pression atmosphérique;
- b) Direction et vitesse du vent;
- c) Température de l'air;
- d) Température de la mer en surface.

Outre les éléments énumérés ci-dessus, une observation synoptique en surface faite par une station en mer automatique à position fixe devrait porter, si possible, sur les éléments suivants:

- e) Précipitations, oui ou non (spécialement dans les régions tropicales);
- f) Vagues.

2.3.3.16 Dans une station en mer automatique dérivante (bouée dérivante), une observation synoptique en surface devrait porter sur le plus grand nombre possible des éléments suivants: a) à d) et f) énumérés au paragraphe 2.3.3.15 ci-dessus.

Note: La position de la bouée dérivante doit aussi être déterminée.

2.3.3.17 Les Membres devraient s'efforcer de doter les navires faisant route d'un équipement qui leur permette d'effectuer des observations au-dessous de la surface de la mer.

Note: Des directives concernant les mesures à prendre pour recruter un navire sélectionné, supplémentaire ou auxiliaire, l'organisation nécessaire pour rassembler les messages d'observation de navires et l'utilisation des livres de bord météorologiques sur les navires sont données dans le *Guide de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 471).

Heures et fréquence des observations

2.3.3.18 **Dans les stations météorologiques océaniques, les observations synoptiques en surface sont faites et les données transmises au moins quatre fois par jour aux heures standard principales, et de préférence aussi aux heures intermédiaires, voire idéalement toutes les heures.**

2.3.3.19 **Dans les stations sur bateaux-feux, sur plates-formes fixes et sur plates-formes ancrées, et dans les stations en mer automatiques, les observations synoptiques en surface sont faites et les données transmises au moins quatre fois par jour aux heures standard principales.**

2.3.3.20 Dans les stations en mer mobiles, les observations synoptiques en surface devraient être faites et les données transmises au moins quatre fois par jour aux heures standard principales.

2.3.3.21 Lorsque des difficultés d'exploitation à bord des navires empêchent de faire une observation synoptique en surface à une heure standard principale, l'heure réelle d'observation devrait se rapprocher le plus possible de l'heure standard principale.

2.3.3.22 Chaque fois qu'une tempête menace ou sévit, les stations en mer mobiles devraient effectuer des observations synoptiques en surface et en transmettre les données plus souvent qu'aux heures standard principales.

2.3.3.23 Lorsqu'une station en mer constate une évolution brusque et dangereuse du temps, elle devrait aussi rapidement que possible effectuer des observations en surface et en transmettre les données, sans tenir compte des heures standard d'observation.

Note: Des instructions précises sur l'envoi, par des navires, de messages d'observation spéciaux conformément à la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer figurent dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9).

2.3.3.24 Les Membres devraient prendre toutes dispositions utiles pour que les messages d'observation soient transmis en temps voulu.

Note: Le programme d'observation et de transmission à suivre à bord d'un navire est exposé en détail dans le *Guide de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 471), chapitre 5. Au cas où les heures fixées pour les

vacations radio sur les navires ayant un seul opérateur à bord soulèveraient des difficultés, les procédures indiquées dans le supplément I-1 du *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), partie I, devraient être appliquées.

2.4 Stations synoptiques d'observation en altitude

Généralités

2.4.1 Les stations synoptiques d'observation en altitude sont identifiées par un identifiant unique de station du WIGOS.

2.4.2 Les heures standard d'observation synoptique en altitude sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC.

2.4.3 Les données d'observation en altitude étant particulièrement rares au-dessus des océans, les Membres devraient envisager d'équiper des navires appropriés pour exécuter des sondages et, si possible, mesurer les vents en altitude.

2.4.4 Priorité devrait être accordée aux observations du vent en altitude dans les régions tropicales.

2.4.5 L'espacement entre les stations d'observation en altitude effectuant des observations de la pression, de la température, de l'humidité et du vent ne devrait pas dépasser la résolution horizontale minimale requise par les applications que permet d'assurer le réseau et décrite dans l'étude continue des besoins et la base de données OSCAR.

Note: Au cours des dix premières années du XXI^e siècle, cet espacement ne devait pas, en général, dépasser 250 km (ou 1 000 km dans les zones océaniques et les régions faiblement peuplées).

Emplacement des stations et programme d'observation

2.4.6 Une observation synoptique en altitude porte sur un ou plusieurs des éléments météorologiques suivants:

- a) Pression atmosphérique;
- b) Température de l'air;
- c) Humidité;
- d) Direction et vitesse du vent.

Heures et fréquence des observations

2.4.7 Dans les stations synoptiques en altitude, les observations synoptiques devraient être faites quatre fois par jour, aux heures standard fixées pour les observations synoptiques en altitude.

2.4.8 Dans les stations synoptiques en altitude, les observations en altitude sont faites et les données transmises au moins à 0000 et 1200 UTC.

2.4.9 Dans les stations météorologiques océaniques, les observations synoptiques en altitude devraient comprendre des observations de radiosondage-radiovent à 0000 et 1200 UTC et/ou des observations de radiovent à 0600 et 1800 UTC.

2.4.10 L'heure réelle des observations synoptiques habituelles en altitude devrait se rapprocher le plus possible de H-30 et ne devrait pas se situer hors de la période comprise entre H-45 et H.

Note: L'heure réelle d'une observation par ballon-pilote peut déborder la période susmentionnée si, de ce fait, on peut escompter obtenir des observations du vent à des altitudes beaucoup plus élevées.

2.4.11 Dans les zones où il n'est pas possible de respecter la fréquence prévue ci-dessus, on devrait s'efforcer de tout mettre en œuvre pour obtenir au moins les observations suivantes:

- a) Des observations en altitude en provenance des RSBR et des autres réseaux de stations sur terre et en mer, deux fois par jour, à 0000 et 1200 UTC;
- b) Une deuxième observation de radiovent, à exécuter en priorité dans les stations des régions tropicales qui n'effectuent pas deux observations complètes de radiosondage-radiovent.

2.5 Stations météorologiques d'aéronefs

Note: La présente section ne suit pas le plan habituel, formé des sous-sections Généralités, Emplacement des stations et programme d'observation, Heures et fréquence des observations. Il s'agit d'une étape intermédiaire avant son insertion dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

Généralités

Notes:

1. Une station météorologique d'aéronef est définie dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées, comme une «station météorologique installée à bord d'un aéronef», une station d'observation météorologique (station météorologique) désignant le «lieu où l'on effectue des observations météorologiques avec l'approbation du Membre ou des Membres de l'OMM intéressés».
2. Les prescriptions à respecter concernant la fourniture d'observations d'aéronefs figurent dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale. Les dispositions qui suivent doivent être lues parallèlement à ce document.

2.5.1 Les Membres devraient faire en sorte que les aéronefs immatriculés dans leur pays effectuent et transmettent des observations météorologiques.

Notes:

1. Cette disposition s'applique aux aéronefs qui exécutent des vols nationaux comme des vols internationaux, durant toutes les phases de vol.
2. Globalement, trois catégories d'observations d'aéronefs sont décrites dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration), que les Membres devraient envisager d'utiliser:
 - a) Les observations d'aéronefs de l'OMM;
 - b) Les observations d'aéronefs de l'OACI;
 - c) Les observations d'aéronefs d'autre provenance.

Les observations d'aéronefs de l'OMM sont issues des systèmes d'observation aéroportés qui sont exploités par les Membres de l'OMM en collaboration avec les compagnies aériennes participantes. Dans ce cas, les exigences sont définies par l'OMM et ses Membres de manière à répondre aux besoins météorologiques.

Les observations d'aéronefs de l'OACI sont dérivées des observations d'aéronefs réglementées par l'OACI qui sont mises à la disposition de l'OMM et de ses Membres en vertu des règles de l'OACI, telles qu'elles figurent dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II.

Les observations d'aéronefs d'autre provenance sont issues des systèmes d'observation aéroportés qui sont exploités par d'autres entités. Les Membres sont vivement encouragés à s'assurer que les observations conviennent à l'usage escompté, même s'ils ne déterminent pas les règles de fonctionnement des systèmes en question.

3. Il est recommandé aux Membres de collaborer avec les autorités nationales de l'aviation civile en ce qui a trait au respect des règles de l'OACI concernant la fourniture de comptes rendus d'aéronefs à l'appui de la navigation aérienne internationale, telles qu'elles figurent dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, sections 5.7 et 5.8. Cela inclut la transmission par les autorités de l'aviation civile des comptes rendus d'aéronefs aux centres mondiaux de prévision de zone de l'OACI, par le biais du Réseau de télécommunications aéronautiques, afin qu'ils puissent ensuite être fournis aux Membres de l'OMM sur le SIO.

2.5.2 Les Membres devraient participer au système de retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR).

Note: On trouvera des indications sur le développement et le fonctionnement du programme AMDAR dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

Exigences

2.5.3 Les Membres devraient se conformer aux exigences du WIGOS concernant les observations d'aéronefs.

Notes:

1. Les exigences du WIGOS concernant les observations en altitude (y compris les observations d'aéronefs) sont exposées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).
2. Les observations d'aéronefs devraient comporter au moins les variables suivantes, dont certaines sont qualifiées de souhaitables ou de facultatives:
 - a) Température de l'air (statique);
 - b) Vitesse du vent;
 - c) Direction du vent;
 - d) Altitude barométrique;
 - e) Latitude;
 - f) Longitude;
 - g) Heure de l'observation;
 - h) Turbulence: taux de dissipation des tourbillons moyen, maximal et lors de l'événement – souhaitable;
 - i) Altitude géométrique – souhaitable;
 - j) Humidité – souhaitable;
 - k) Givrage – souhaitable;
 - l) Turbulence: vitesse des rafales verticales équivalentes dérivées – facultatif.
3. Pour de plus amples informations et d'autres exigences concernant la mesure et le traitement des données propres à ces variables et d'autres variables facultatives, voir le chapitre 3 du rapport 115 de la série consacrée aux instruments et aux méthodes d'observation, intitulé *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specifications*.
4. On trouvera des indications plus précises sur la fourniture d'observations d'aéronefs destinées à répondre aux besoins en matière d'observations en altitude dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

2.5.4 Les Membres devraient consulter et observer les spécifications de l'OMM et les pratiques optimales lorsqu'ils exploitent des systèmes d'observation AMDAR.

Note: Certaines spécifications et indications de pratiques optimales sont énoncées dans:

- a) Le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration);
- b) La publication intitulée *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specifications* (rapport 115 de la série consacrée aux instruments et méthodes d'observation), qui établit une norme pour la fonctionnalité météorologique des applications AMDAR et les formats de données air-sol.
- c) La norme et spécification DGSS/IS (*Data Link Ground System Standard and Interface Specification*) ARINC 620-8, qui concerne les messages d'observation météorologique.
- d) Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 3.

2.5.5 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR incluent dans leurs observations AMDAR la température de l'air, la vitesse du vent, la direction du vent, l'altitude barométrique, la latitude, la longitude et l'heure de l'observation.

2.5.6 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR devraient compléter leurs observations AMDAR par la mesure de l'humidité ou de la vapeur d'eau, de la turbulence et du givrage.

Gestion des données d'observation

2.5.7 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO s'assurent d'y être autorisés par le propriétaire des données d'observation.

2.5.8 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO devraient conserver un exemplaire de toutes les observations en question.

Note: Ce relevé vise à faciliter la gestion des observations. Il est parfois utile de conserver les données d'observation, brutes ou à haute résolution, dont ont été dérivées les valeurs transmises. Le présent document ne régit pas la gestion des jeux de données et les services connexes.

2.5.9 Les Membres fournissent les métadonnées d'observation correspondant aux observations d'aéronefs qu'ils transmettent au SIO.

Notes:

1. Pour en savoir plus sur la gestion des données, voir le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), Volume I, partie III.
2. De plus amples informations sur le traitement des données et les niveaux de données figurent dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie V.
3. On trouvera des indications plus précises sur la gestion des données d'observations d'aéronefs dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

Gestion de la qualité

2.5.10 Les Membres qui reçoivent, traitent et transmettent au SIO des observations d'aéronefs observent, au minimum, les exigences de l'OMM concernant le contrôle de la qualité de ces données.

Notes:

1. Les exigences concernant le contrôle de la qualité sont énoncées dans:
 - a) Le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), sections 2.6 et 3.6;
 - b) Le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), Volume I, partie II, appendice II.1.
2. On trouvera de plus amples informations sur le contrôle de la qualité des données d'observations d'aéronefs dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

2.5.11 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO élaborent et appliquent des règles et procédures de surveillance et d'évaluation de la qualité des observations en question.

Notes:

1. On trouvera de plus amples informations sur la surveillance de la qualité des données d'observations d'aéronefs dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), section 3.4, et le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).
2. Il est recommandé aux Membres de veiller à ce que les systèmes d'observation aéroportés qui sont exploités en collaboration avec les compagnies aériennes et d'autres exploitants se conforment à l'ensemble des pratiques et directives concernant la qualité des données d'observation, telles qu'elles figurent dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

2.5.12 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO élaborent des procédures pour analyser les informations issues de la surveillance et y donner suite.

Notes:

1. La suite à donner consiste entre autres à prendre sans délai des mesures propres à corriger les défaillances et problèmes du système d'observation systématique qui nuisent à la qualité des observations d'aéronefs transmises au SIO. Les coordonnateurs de l'OMM pour les observations d'aéronefs peuvent apporter leur aide dans ce domaine.
2. Le centre principal de l'OMM pour les données d'aéronefs et les autres Membres de l'Organisation constituent d'excellentes sources d'avis sur la qualité des données d'observations d'aéronefs.
3. Le centre principal de l'OMM pour les données d'aéronefs surveille la qualité des observations d'aéronefs et communique aux Membres des informations à ce propos sur le site Web de l'Organisation.
4. On trouvera des indications plus précises sur la gestion de la qualité des observations d'aéronefs et des systèmes d'observation aéroportés dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

2.5.13 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR veillent à ce que les procédures de contrôle de la qualité à bord soient suivies conformément aux spécifications de l'OMM et aux pratiques optimales.

Note: Les spécifications relatives aux procédures de contrôle de la qualité à bord sont décrites dans la publication intitulée *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specification* (rapport 115 de la série consacrée aux instruments et méthodes d'observation).

Fourniture au SIO des observations d'aéronefs

2.5.14 Les Membres qui reçoivent et traitent les données d'observations d'aéronefs de quelque source que ce soit, dont les systèmes embarqués du programme AMDAR, de l'OACI et d'autre provenance, fournissent ces données au SIO conformément aux règles de l'OMM.

Notes:

1. Les règles en la matière sont énoncées dans:
 - a) Le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II;
 - b) Le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386);
 - c) Le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volumes I.1 et I.2.
2. On trouvera des indications sur le codage et la fourniture au SIO des observations d'aéronefs dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

2.5.15 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO s'assurent qu'ils disposent des capacités nécessaires pour déceler les données de piètre qualité et éliminer celles-ci de la transmission au SIO jusqu'à ce que la qualité soit rétablie.

Exigences relatives aux métadonnées d'observation et gestion de ces métadonnées

2.5.16 Les Membres qui reçoivent, traitent et transmettent au SIO des observations d'aéronefs de quelque source que ce soit tiennent à jour une base de données renfermant les métadonnées correspondantes.

Note: Les métadonnées pertinentes concernent, entre autres, les aspects suivants des systèmes d'observation et des données d'observation:

- a) Modèle et type d'aéronef;
- b) Capteurs embarqués, leur emplacement, leur étalonnage et leurs problèmes et défaillances de fonctionnement, quand c'est possible;
- c) Logiciels et algorithmes particuliers de traitement des données servant à produire les variables transmises;
- d) Métadonnées concernant les processus de contrôle de la qualité, les pratiques relatives à la communication des données, le traitement des données et les centres de fourniture.

2.5.17 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO établissent et communiquent les métadonnées correspondantes qui sont requises à l'échelon international.

Notes:

1. On trouvera des renseignements précis sur les métadonnées pertinentes dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).
2. Les dispositions générales visant l'obligation de fournir les métadonnées relatives aux observations figurent dans la section 2.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).
3. On trouvera des indications plus détaillées sur la gestion des métadonnées relatives aux observations d'aéronefs dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).

Maintenance et gestion des incidents et des changements

Note: Les dispositions générales concernant la gestion des incidents et des changements dans les systèmes d'observation aéroportés des Membres figurent dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), sections 2.4 et 3.4, ainsi que dans le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), partie II, section 5.

2.5.18 Les Membres devraient veiller à ce que les changements apportés au programme ou au calendrier de transmission au SIO des observations d'aéronefs soient planifiés et signifiés à l'avance.

Notes:

1. Les pratiques recommandées en ce qui concerne la communication et la consignation des incidents dans les métadonnées des observations d'aéronefs se trouvent dans le *Guide des observations d'aéronefs* (en cours d'élaboration).
2. Il est recommandé aux Membres d'établir et de consigner par écrit des règles et procédures adaptées pour la gestion des incidents liés au fonctionnement des systèmes d'observation aéroportés.
3. L'un des buts de ces procédures est de garantir la résolution rapide des incidents qui nuisent à la qualité ou à l'acheminement en temps opportun des observations d'aéronefs.
4. Il est recommandé aux Membres de signaler ce genre d'incidents, par les voies de communication voulues, au centre principal de l'OMM pour les observations d'aéronefs compétent en la matière et aux coordonnateurs de l'OMM pour les observations d'aéronefs.

2.5.19 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO élaborent, de concert avec leurs partenaires d'exploitation, des règles et procédures de détection, notification et résolution rapide des problèmes et erreurs qui nuisent à la qualité des observations.

2.5.20 Les Membres qui fournissent des observations d'aéronefs au SIO élaborent, appliquent et consignent par écrit les plans, règles et procédures de maintenance courante de leurs systèmes d'observation aéroportés.

Notes:

1. Ces plans garantissent le respect constant des normes de fonctionnement.
2. Les plans et les procédures de maintenance courante devraient comprendre l'entretien de l'ensemble des composantes et capteurs des systèmes d'observation aéroportés, de l'infrastructure connexe et du matériel.
3. Les documents relatifs à la maintenance et les métadonnées correspondantes devraient être communiqués aux parties prenantes et aux utilisateurs concernés.

2.5.21 Les Membres devraient recourir à un système centralisé de surveillance du fonctionnement et de l'état des systèmes d'observation aéroportés dans le cadre de leur programme de maintenance.

Note: Il peut s'agir, par exemple, d'un système informatique conçu et établi pour recevoir, surveiller et communiquer les informations et données produites de manière automatique sur le fonctionnement du système d'observation aéroporté. Les fonctions d'un tel système pourraient comprendre: a) l'analyse automatisée des rapports de surveillance de la qualité et de contrôle de la qualité des données et le signalement des problèmes en fonction de critères fixés; b) le signalement de changements dans la disponibilité des données; c) la surveillance et le signalement de problèmes liés au fonctionnement du système informatique et du système de communication.

2.6 Stations radar de profilage du vent

Notes:

1. La présente section ne suit pas le plan des dispositions qui régissent les autres éléments du sous-système de surface du SMO. Il s'agit d'une étape intermédiaire avant l'insertion de ce texte réglementaire dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).
2. Le profilage du vent peut être exécuté par toute une gamme de systèmes, dont les lidars Doppler, les sodars Doppler et les radars météorologiques Doppler. Les techniques et les systèmes de profilage à partir du sol sont présentés dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 5, section 5.2; pour les radars profileurs de vent en particulier, voir la section 5.2.2.

2.6.1 Exigences générales

2.6.1.1 Les Membres devraient envisager d'inclure des radars profileurs de vent dans leur réseau de stations d'observation en altitude.

Note: Chaque station radar de profilage du vent est identifiée par un identifiant unique de station du WIGOS, conformément aux dispositions énoncées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), chapitre 2, supplément 2.1.

2.6.1.2 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent se conforment à la réglementation nationale en matière d'utilisation des fréquences radioélectriques.

Notes:

1. Il est longuement question de l'utilisation des fréquences radioélectriques dans le manuel intitulé *Utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévisions concernant le climat, le temps et l'eau* (OMM/UIT, 2008); à noter que l'attribution des fréquences radioélectriques aux radars profileurs de vent est régie par la résolution 217 de la Conférence mondiale des radiocommunications 1997 (CMR-97). Le *Guide sur la participation à la coordination des fréquences radioélectriques* (OMM-N° 1159) renferme de plus amples informations à cet égard.
2. Les restrictions physiques quant au choix des systèmes sont exposées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 5, section 5.2.2. La portée verticale d'un radar profileur de vent est étroitement liée à la fréquence d'exploitation.

2.6.1.3 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent procèdent à la mesure du vecteur vent horizontal.

2.6.1.4 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient procéder à la mesure de la composante verticale du vent.

Notes:

1. On trouvera de plus amples informations sur les observations effectuées par les radars profileurs de vent et sur les exigences en matière d'exactitude dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8).
2. Le fonctionnement des radars profileurs de vent peut présenter un danger pour les exploitants et pour le personnel de maintenance; il est donc particulièrement important d'observer les consignes et les procédures de sécurité prescrites (voir la section 2.4.1.7 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160)). En règle générale, les dangers propres aux radars profileurs de vent sont liés aux risques de décharge électrique, de rayonnement radioélectrique et de décharge électrostatique, au bruit intense (pour les systèmes pourvus d'un dispositif de sondage radio-acoustique) et au fait de trébucher et de soulever des charges, à quoi peut s'ajouter l'exposition à des rayonnements et à des tensions de forte intensité.

2.6.2 **Pratiques relatives aux observations**

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) indique dans sa partie II, chapitre 5, section 5.2.2, comment effectuer des observations à l'aide de radars profileurs de vent. Les éléments à prendre en considération pour optimiser le réseau d'observation en altitude comprennent les techniques de mesure, les caractéristiques du système et le choix de l'emplacement.

2.6.2.1 Les Membres assurent le fonctionnement continu des radars profileurs de vent afin de recueillir et de fournir les mesures des vents horizontaux à un intervalle n'excédant pas 60 minutes.

Note: Un intervalle plus court, de cinq ou dix minutes par exemple, est parfois souhaitable ou indispensable suivant les besoins des utilisateurs ou les applications auxquelles sont destinées les observations. Les utilisateurs doivent savoir, dans ce cas, que la qualité des données pourrait diminuer en présence de certaines conditions atmosphériques.

2.6.2.2 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient recueillir des données d'observation de qualité optimale.

Note: Un bon échantillonnage des données permet d'éliminer complètement les erreurs dues au repliement des distances et des vitesses. Par ailleurs, il faut filtrer les échos parasites et minimiser les interférences par des techniques adaptées de traitement des données. De plus amples informations figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8).

2.6.2.3 Les Membres devraient conserver un exemplaire de toutes les observations de radars profileurs de vent qu'ils transmettent au SIO.

Note: L'archivage permanent des observations est important pour que la qualité des données et des métadonnées et le contenu de l'information ne s'altèrent pas.

2.6.3 **Contrôle de la qualité**

Notes:

1. La section 2.4.3 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) explique l'importance des procédures de contrôle de la qualité que les Membres sont tenus de suivre. Dans le cas des radars profileurs de vent, il convient d'appliquer les procédures de contrôle de la qualité voulues à toutes les étapes du traitement des signaux et des données.
2. Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) donne dans sa partie II, chapitre 5, section 5.2.2, certaines indications sur le contrôle de la qualité des observations provenant de radars profileurs de vent. Dans la mesure du possible, les procédures doivent être exécutées automatiquement en temps réel, permettre d'analyser la qualité des données et faire partie d'un programme d'assurance de la qualité qui, au minimum, comprend l'étalonnage du système et des dispositifs de test, la maintenance du matériel et des logiciels, les instructions techniques et la présentation de rapports.

Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent mettent en place des pratiques et procédures de surveillance fréquente de la qualité des observations correspondantes.

Note: Il est recommandé de surveiller la qualité des observations de radars profileurs de vent par la comparaison fréquente et continue avec un étalon de référence fiable. On recourt souvent à la méthode de «l'observation moins le fond» à partir des produits de la prévision numérique du temps. Il est possible également de comparer les données aux mesures du vent en altitude réalisées au même emplacement par d'autres systèmes d'observation, le cas échéant.

2.6.4 **Transmission des données et des métadonnées**

Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient fournir les données d'observation correspondantes par le biais du SIO.

Notes:

1. Les codes BUFR normalisés par l'OMM servent à l'échange international des données de radars profileurs de vent.
2. La section 2.4.4 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la conservation et à la fourniture par les Membres des métadonnées requises pour toutes les observations, y compris celles des radars profileurs de vent opérationnels. Il est souhaitable de transmettre les métadonnées en temps réel, sur la qualité des données par exemple, avec les observations correspondantes, mais la capacité des codes impose des limites à cet égard.

2.6.5 **Gestion des incidents**

Note: La section 2.4.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la gestion par les Membres des incidents qui suspendent le fonctionnement normal de leurs systèmes d'observation en réduisant la disponibilité ou la qualité des données d'observation.

2.6.5.1 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent sont tenus de signaler aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et de les informer de la résolution du problème, conformément aux systèmes de gestion des incidents prévus dans le cadre du WIGOS.

Notes:

1. Certains incidents, par exemple ceux liés à des facteurs internes, sont décelés automatiquement et signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres sont décelés avec un certain délai ou lors de vérifications périodiques et signalés en conséquence. La détection automatique des incidents fait appel à des dispositifs de test intégrés ou à des mécanismes de contrôle externes. Un système centralisé peut être utilisé pour surveiller le fonctionnement et l'état des systèmes et réseaux de radars profileurs de vent.
2. Il importe de prendre dès que possible les mesures voulues pour remédier aux incidents, lesquels doivent aussi être analysés et consignés.

2.6.5.2 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent devraient inclure, dans les métadonnées qu'ils consignent et fournissent, des renseignements sur les incidents.

2.6.6 **Gestion des changements**

Note: La section 2.4.6 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la gestion par les Membres des changements apportés à tous leurs systèmes d'observation, y compris les radars profileurs de vent.

2.6.6.1 Les Membres devraient planifier avec soin l'apport de changements aux radars profileurs de vent afin d'éviter ou de minimiser toute répercussion sur la disponibilité et la qualité des données d'observation.

Note: Il importe, pour une bonne planification, de définir clairement les rôles et les responsabilités pour chaque changement.

2.6.6.2 Les Membres devraient prévenir les parties prenantes et les utilisateurs des données d'observation, à l'échelon national comme international, avant de modifier les systèmes et réseaux de radars profileurs de vent, consigner les changements apportés et actualiser les relevés de métadonnées pertinentes.

Notes:

1. Il convient notamment d'indiquer les répercussions escomptées, la période au cours de laquelle sera apporté le changement et, surtout, le moment où la modification sera achevée. L'instauration d'un mécanisme et de modalités normalisés de notification sera utile à l'avenir.
2. Parmi les informations consignées doivent figurer la nature et les caractéristiques du changement apporté, la date et l'heure de sa mise en œuvre et les raisons pour lesquelles il a été introduit.
3. Les métadonnées pertinentes comprennent les relevés de métadonnées, tant nationaux qu'internationaux, qui concernent le système et le site d'observation.

2.6.7 **Maintenance**

Note: La section 2.4.7 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la maintenance par les Membres de tous leurs systèmes d'observation, y compris les radars profileurs de vent.

2.6.7.1 **Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent élaborent, appliquent et consignent par écrit les règles et procédures de maintenance courante du système.**

Notes:

1. Ces règles et procédures visent à garantir le respect des exigences et des normes touchant le bon fonctionnement et la qualité des données d'observation.
2. Un système complet de radar profileur de vent comprend du matériel, des logiciels, des systèmes de télécommunication et des dispositifs connexes. Quand c'est possible, le programme de maintenance devrait reposer sur les spécifications et les instructions données par le fabricant.

2.6.7.2 **Les Membres procèdent à une maintenance corrective le plus rapidement possible après avoir décelé un problème dans leur système de radar profileur de vent.**

Note: La détection d'un problème qui déclenche des opérations de maintenance survient d'ordinaire lors de la surveillance ou de la gestion des incidents. L'évaluation des mesures qu'il est possible de prendre peut tenir compte de la gravité du problème.

2.6.7.3 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient, selon qu'il convient, exécuter les tâches de maintenance à distance.

Note: La maintenance à distance ne saurait remplacer l'entretien sur place à de nombreux égards, mais la possibilité d'exécuter certaines tâches à distance concourt à la maintenance préventive qui permet d'accroître le temps et la qualité de fonctionnement du système dans son ensemble.

2.6.7.4 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient veiller à entretenir les sites de façon à minimiser les effets d'éléments externes (obstruction par la végétation, etc.) sur le système.

2.6.7.5 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent s'assurent qu'ils disposent de suffisamment de personnel compétent pour satisfaire à l'ensemble des exigences et des obligations en matière de maintenance.

2.6.7.6 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars profileurs de vent devraient consigner et communiquer le détail des opérations de maintenance corrective et préventive exécutées conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Les exigences concernant la conservation et la fourniture des métadonnées sont décrites dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 2.5 et appendice 2.4, et les prescriptions de la norme relative aux métadonnées du WIGOS, dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), des précisions étant données dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).
2. Toute opération de maintenance planifiée ou corrective qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité normale des données de radars profileurs de vent doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions des paragraphes 2.6.5.1 et 2.6.5.2 ci-dessus.

2.6.8 **Inspection et supervision**

2.6.8.1 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'inspection et la supervision de leurs radars profileurs de vent.

Notes:

1. Le but de l'inspection et de la supervision est de garantir que les radars profileurs de vent fonctionnent correctement (dans les limites fixées) et, si ce n'est pas le cas, de comprendre les écarts et d'y remédier.
2. Les systèmes de surveillance et de diagnostic à distance peuvent accroître sensiblement l'efficacité des opérations d'inspection et de supervision.
3. Les dispositions générales touchant l'inspection et la supervision qui figurent dans la section 3.4.8 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) s'appliquent à tous les systèmes de surface, y compris les radars profileurs de vent.

2.6.8.2 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars profileurs de vent consignent et communiquent les résultats des inspections conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

2.6.9 **Procédures d'étalonnage**

2.6.9.1 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'étalonnage de leurs radars profileurs de vent, compte tenu des instructions données par le fabricant.

Note: Le but de l'étalonnage est de faire en sorte que les radars profileurs de vent fonctionnent dans les limites de tolérance fixées par le fournisseur et répondent aux besoins des utilisateurs.

2.6.9.2 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars profileurs de vent consignent et communiquent le détail des opérations d'étalonnage conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Le détail des opérations d'étalonnage devrait comprendre, dans le cas de la méthode de détermination du vent par antennes distantes, la correction de biais statistique qui a été appliquée.

2. Toute opération d'étalonnage qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité normale des observations de radars profileurs de vent doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions 2.6.5.1 et 2.6.5.2 ci-dessus.

2.7 Stations radar météorologiques

Notes:

1. La présente section ne suit pas le plan des dispositions qui régissent les autres éléments du sous-système de surface du SMO. Il s'agit d'une étape intermédiaire avant l'insertion de ce texte réglementaire dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).
2. Les stations radar météorologiques sont présentées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7.

2.7.1 Exigences générales

2.7.1.1 Les Membres devraient établir un réseau de stations radar météorologiques, soit au niveau national, soit en collaboration avec d'autres Membres.

Note: Chaque station radar météorologique est identifiée par un identifiant unique de station du WIGOS (voir le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), disposition 2.4.1.1).

2.7.1.2 **Les Membres qui exploitent des radars météorologiques se conforment à la réglementation nationale en matière d'utilisation des fréquences radioélectriques.**

Note: Il est longuement question de l'utilisation des fréquences radioélectriques dans le manuel intitulé *Utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévisions concernant le climat, le temps et l'eau* (OMM/UIT, 2008), ainsi que dans le *Guide sur la participation à la coordination des fréquences radioélectriques* (OMM-N° 1159).

2.7.1.3 **Les Membres exploitent des radars météorologiques capables d'émettre et de recevoir des signaux polarisés horizontalement.**

2.7.1.4 Les Membres devraient exploiter des radars météorologiques capables d'émettre et de recevoir des signaux polarisés horizontalement et verticalement.

Note: On parle généralement dans ce cas de radars polarimétriques ou à double polarisation.

2.7.1.5 **Les Membres veillent à ce que leurs radars météorologiques fournissent des mesures de la réflectivité radar.**

Note: La réflectivité radar est liée à l'intensité des précipitations; elle peut aussi être due à des phénomènes non météorologiques.

2.7.1.6 Les Membres devraient veiller à ce que leurs radars météorologiques à simple polarisation fournissent les observations suivantes:

- a) Vitesse radiale;
- b) Largeur spectrale.

2.7.1.7 Les Membres devraient veiller à ce que leurs radars météorologiques à double polarisation fournissent les observations suivantes:

- a) Réflectivité différentielle;
- b) Corrélation de polarisation croisée;
- c) Phase différentielle;
- d) Phase différentielle spécifique.

Notes:

1. On trouvera de plus amples informations sur les observations effectuées par les radars météorologiques et sur les exigences en matière d'exactitude dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7, tableaux 7.1, 7.2 et 7.4.
2. Le fonctionnement des radars météorologiques peut présenter un danger pour les exploitants, le personnel de maintenance et la population proche; il est donc particulièrement important d'observer les consignes et les procédures de sécurité prescrites (voir la section 2.4.1.7 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160)). En règle générale, les dangers propres aux radars météorologiques, sur le site même, comprennent les hautes tensions, l'exposition à des rayonnements, le travail dans des espaces clos, la mobilité d'équipement lourd, le fait de grimper et de travailler en hauteur. D'autres informations sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7, section 7.8.

2.7.2 **Pratiques relatives aux observations**

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) indique dans sa partie II, chapitre 7, comment effectuer des observations à l'aide de radars météorologiques, s'agissant du choix de l'emplacement (7.8.1), de l'optimisation des caractéristiques des radars (7.6.8), de la compréhension des sources d'erreur (7.9 et figure 7.2), des applications météorologiques (7.10) et des produits météorologiques (7.11).

2.7.2.1 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient fournir les observations correspondantes toutes les 15 minutes au moins.

Notes:

1. Un intervalle plus court, de cinq ou dix minutes par exemple, est parfois souhaitable suivant les besoins des utilisateurs ou les applications auxquelles sont destinées les observations.
2. Il est entendu que l'exploitation des radars météorologiques par les Membres peut varier selon la saison. La fréquence de transmission recommandée ci-dessus vaut pendant les périodes où les radars sont en exploitation.
3. La section 2.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la fourniture des métadonnées requises pour toutes les observations, y compris celles des radars météorologiques.

2.7.2.2 Les Membres devraient conserver un exemplaire de toutes les observations de radars météorologiques qu'ils transmettent au SIO.

Note: L'archivage permanent des observations est important pour s'assurer que la qualité des données et des métadonnées et le contenu de l'information ne s'altèrent pas.

2.7.3 **Contrôle de la qualité**

Notes:

1. La section 2.4.3 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) explique l'importance des procédures de contrôle de la qualité que les Membres sont tenus de suivre. Dans le cas des radars météorologiques, ces procédures améliorent l'utilisation des observations, tant sur le plan qualitatif que quantitatif.
2. Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) donne dans sa partie II, chapitre 7, certaines indications sur le contrôle de la qualité des observations provenant de radars météorologiques. Dans la mesure du possible, les procédures doivent comprendre le contrôle de la qualité des facteurs internes comme externes pour permettre d'analyser la qualité des données et de consigner les méthodes de contrôle employées avec les observations qui y ont été soumises.

2.7.4 **Transmission des données et des métadonnées**

Note: La section 2.4.4 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la conservation et à la fourniture par les Membres des métadonnées requises pour toutes les observations, y compris celles des radars météorologiques opérationnels.

2.7.4.1 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient fournir les observations correspondantes en vue d'un échange international.

Note: Une forme de présentation normalisée par l'OMM est en cours de préparation afin que les données et les métadonnées en temps réel provenant des radars météorologiques puissent être représentées et échangées sans altération de leur précision, de leur fiabilité et de leur contenu.

2.7.4.2 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation fournissent les métadonnées en temps réel avec les données correspondantes.

Notes:

1. L'information sur la qualité constitue une partie essentielle de ces métadonnées et doit accompagner au plus près les données d'observation correspondantes.
2. Il est recommandé d'inclure dans les métadonnées des informations sur l'étalonnage, le calendrier, le pointage du lobe et d'autres réglages du système.

2.7.4.3 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars météorologiques communiquent les métadonnées en différé correspondantes à la base de données de l'OMM sur les radars.

Note: Les Membres sont vivement encouragés à fournir à la base de données de l'OMM sur les radars les métadonnées en différé relatives à l'ensemble de leurs radars météorologiques, y compris ceux dont les données d'observation ne font pas l'objet d'un échange.

2.7.5 *Gestion des incidents*

Note: La section 2.4.5 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la gestion par les Membres des incidents qui suspendent le fonctionnement normal de leurs systèmes d'observation en réduisant la disponibilité ou la qualité des données d'observation.

2.7.5.1 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques sont tenus de signaler aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et de les informer de la résolution du problème, conformément aux systèmes de gestion des incidents prévus dans le cadre du WIGOS.

Notes:

1. Certains incidents, par exemple ceux liés à des facteurs internes, sont décelés automatiquement et signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres sont décelés avec un certain délai ou lors de vérifications périodiques et signalés en conséquence. La détection automatique des incidents est facilitée par le recours à des dispositifs de test intégrés et/ou à des mécanismes de contrôle externes.
2. Il importe de prendre dès que possible les mesures voulues pour remédier aux incidents, lesquels doivent aussi être analysés et consignés, comme cela est stipulé dans la section 2.4.5.2 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

2.7.5.2 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques devraient inclure, dans les métadonnées qu'ils fournissent en temps réel, des renseignements sur les incidents.

Note: Une forme de présentation normalisée par l'OMM est en cours de préparation afin que les renseignements sur les incidents permettent de savoir quelles données d'observation ont été affectées et, également, quelles mesures additionnelles de contrôle de la qualité ont été appliquées aux données d'observation en raison de l'incident. Le but est de favoriser la connaissance et la gestion des incidents.

2.7.6 **Gestion des changements**

2.7.6.1 Les Membres devraient planifier avec soin l'apport de changements aux systèmes et radars météorologiques afin d'éviter ou de minimiser toute répercussion sur la disponibilité et la qualité des données d'observation.

Note: Il importe, pour une bonne planification, de définir clairement les rôles et les responsabilités pour chaque changement.

2.7.6.2 Les Membres devraient prévenir les parties prenantes et les utilisateurs des données d'observation, à l'échelon national comme international, avant de modifier les systèmes et réseaux de radars météorologiques, consigner les changements apportés et actualiser les relevés de métadonnées pertinentes.

Notes

1. Il convient notamment d'indiquer les répercussions escomptées, la période au cours de laquelle sera apporté le changement et, surtout, le moment où la modification sera achevée. L'instauration d'un mécanisme et de modalités normalisés de notification sera utile à l'avenir.
2. Parmi les informations consignées doivent figurer la nature et les caractéristiques du changement apporté, la date et l'heure de sa mise en œuvre et les raisons pour lesquelles il a été introduit.
3. Les métadonnées pertinentes comprennent les relevés de métadonnées, tant nationaux qu'internationaux, qui concernent le système et le site d'observation.

2.7.7 **Maintenance**

Note: La section 2.4.7 du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) renferme les dispositions relatives à la maintenance par les Membres de tous leurs systèmes d'observation, y compris les radars météorologiques. On trouvera des indications sur la maintenance des radars météorologiques dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7, section 7.7.1.

2.7.7.1 **Les Membres qui exploitent des radars météorologiques élaborent, appliquent et consignent par écrit les règles et procédures de maintenance courante du système.**

Note: Ces règles et procédures visent à garantir le respect des exigences et des normes touchant le bon fonctionnement et la qualité des données d'observation.

2.7.7.2 **S'agissant de la maintenance préventive, les Membres prêtent attention à toutes les composantes du système complet de radar météorologique, compte tenu des instructions données par le fabricant.**

2.7.7.3 **Les Membres procèdent à une maintenance corrective le plus rapidement possible après avoir décelé un problème dans leur(s) système(s) de radars météorologiques.**

Note: La détection d'un problème qui déclenche des opérations de maintenance survient d'ordinaire lors de la surveillance ou de la gestion des incidents. L'évaluation des mesures qu'il est possible de prendre peut tenir compte de la gravité du problème.

2.7.7.4 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient, selon qu'il convient, exécuter les tâches de maintenance à distance.

Note: La maintenance à distance ne saurait remplacer l'entretien sur place à de nombreux égards, mais la possibilité d'exécuter certaines tâches à distance concourt à la maintenance préventive qui permet d'accroître le temps et la qualité de fonctionnement du système dans son ensemble.

2.7.7.5 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient veiller à entretenir les sites de façon à minimiser les effets d'éléments externes (obstruction par la végétation, etc.) sur le système.

2.7.7.6 Les membres s'assurent qu'ils disposent de suffisamment de personnel compétent pour satisfaire à l'ensemble des exigences et des obligations en matière de maintenance.

2.7.7.7 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars météorologiques consignent et communiquent le détail des opérations de maintenance corrective et préventive exécutées conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Les exigences concernant la conservation et la fourniture des métadonnées sont décrites dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 2.5 et appendice 2.4, et les prescriptions de la norme relative aux métadonnées du WIGOS, dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), des précisions étant données dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).
2. Toute opération de maintenance planifiée ou corrective qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité normale des données de radars météorologiques doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions 2.7.5.1 et 2.7.5.2 ci-dessus.

2.7.8 Inspection et supervision

2.7.8.1 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'inspection et la supervision de leurs radars météorologiques.

Notes:

1. Le but de l'inspection et de la supervision est de garantir que les radars météorologiques fonctionnent correctement (dans les limites fixées) et, si ce n'est pas le cas, de comprendre les écarts et d'y remédier.
2. Les systèmes de surveillance et de diagnostic à distance peuvent accroître sensiblement l'efficacité des opérations d'inspection et de supervision.

2.7.8.2 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars météorologiques consignent et communiquent les résultats des inspections conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

2.7.9 Procédures d'étalonnage

Note: On trouvera des indications sur l'étalonnage des radars météorologiques dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7, section 7.7.2.

2.7.9.1 Les Membres définissent et établissent les fonctions et les responsabilités ayant trait à l'étalonnage de leurs radars météorologiques, compte tenu des instructions données par le fabricant.

Note: Le but de l'étalonnage est de faire en sorte que les radars météorologiques fonctionnent dans les limites de tolérance fixées par le fournisseur et répondent aux besoins des utilisateurs. Les exigences relatives à l'exactitude sont indiquées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7, tableau 7.4.

2.7.9.2 Les Membres s'assurent qu'ils disposent de suffisamment de personnel compétent pour satisfaire à l'ensemble des exigences et des obligations en matière d'étalonnage.

2.7.9.3 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation de radars météorologiques consignent et communiquent le détail des opérations d'étalonnage conformément à la norme relative aux métadonnées du WIGOS.

Notes:

1. Le détail des opérations d'étalonnage devrait comprendre les variables d'étalonnage et leurs réglages ou niveaux, les termes de l'équation radar ainsi que la constante d'étalonnage.
2. Les opérations d'étalonnage doivent être communiquées avec les données d'observation auxquelles elles s'appliquent, conformément à la disposition 2.7.4.2 ci-dessus.
3. Toute opération d'étalonnage qui a réduit ou pourrait réduire la disponibilité ou la qualité normale des observations de radars météorologiques doit être traitée de la même façon qu'un incident, selon les dispositions 2.7.5.1 et 2.7.5.2 ci-dessus.

2.8 Stations de météorologie aéronautique

Généralités

2.8.1 Les Membres devraient établir un réseau de stations de météorologie aéronautique suffisamment dense pour répondre aux besoins de la navigation aérienne.

Note: Le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, section 4, contient des renseignements complémentaires sur les stations de météorologie aéronautique et sur les observations et les messages d'observation météorologiques.

2.8.2 **L'altitude d'une station terrestre de météorologie aéronautique est indiquée en mètres entiers.**

Note: L'identifiant de station du WIGOS attribué à une station terrestre de météorologie aéronautique peut être défini selon la convention décrite au paragraphe 2.3.2.1 ci-dessus.

2.8.3 S'il est nécessaire de modifier l'indicatif d'une station terrestre de météorologie aéronautique dont les messages d'observation sont inclus dans les échanges internationaux, cette modification devrait entrer en vigueur le 1^{er} janvier ou le 1^{er} juillet.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.8.4 **Les stations de météorologie aéronautique sont établies dans les aérodromes ou en d'autres emplacements revêtant une importance pour la navigation aérienne internationale.**

2.8.5 Les observations de météorologie aéronautique devraient porter sur les éléments météorologiques suivants:

- a) Direction et vitesse du vent en surface;
- b) Visibilité;
- c) Portée visuelle de piste (si nécessaire);
- d) Temps présent;
- e) Nébulosité, type et hauteur de la base des nuages;
- f) Température de l'air;
- g) Température au point de rosée;
- h) Pression atmosphérique (QNH et/ou QFE);
- i) Renseignements supplémentaires.

Note: Pour de plus amples informations sur ce que les termes «renseignements supplémentaires» recouvrent, voir le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, point 4.6.8.

Heures et fréquence des observations

2.8.6 Les observations courantes sont faites à des intervalles d'une heure ou, en vertu d'accords régionaux de navigation aérienne, de une demi-heure. Pour les observations spéciales, on se conformera aux critères établis par l'administration météorologique, d'entente avec les services compétents de la navigation aérienne.

2.9 Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux

Généralités

2.9.1 Les Membres qui exploitent des navires pour la recherche et pour des projets spéciaux devraient faire l'impossible pour que tous ces navires effectuent des observations météorologiques.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.9.2 Les navires devraient également effectuer et transmettre (sans délai) des observations en surface et en altitude du plus grand nombre d'éléments météorologiques possible et des mesures de la température au-dessous de la surface de la mer, jusqu'au niveau de la thermocline, conformément aux procédures arrêtées conjointement par l'OMM et par la Commission océanographique intergouvernementale de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

Heures et fréquence des observations

2.9.3 Chaque fois que cela sera possible, les navires recrutés à des fins spéciales devraient, outre les observations requises pour la recherche, faire des observations en surface et en altitude pour compléter celles fournies par le réseau synoptique de base.

2.10 Stations climatologiques

Généralités

2.10.1 Chaque Membre établit un réseau de stations climatologiques sur son territoire.

2.10.2 Le réseau de stations climatologiques devrait bien représenter les caractéristiques climatologiques de tous les types de terrain du territoire du Membre intéressé (par exemple plaines, régions montagneuses, plateaux, littoral et îles).

2.10.3 Chaque Membre établit et maintient au moins une station climatologique de référence.

2.10.4 Chaque Membre établit et tient à jour un répertoire des stations climatologiques établies sur son territoire. Ce répertoire devrait contenir les métadonnées standard définies dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), ainsi que, pour chaque station, au moins les renseignements suivants:

- a) Nom et coordonnées géographiques;
- b) Altitude;
- c) Brève description de la topographie locale;
- d) Catégorie à laquelle appartient la station et programme d'observation;

- e) **Exposition des instruments, notamment les hauteurs au-dessus du sol des thermomètres, pluviomètres et anémomètres;**
- f) **Historique de la station (date du début des relevés, changements de site de la station, cessation ou suspension des observations, changements de nom de la station et toutes modifications importantes du programme d'observation);**
- g) **Nom de l'organisation ou de l'institution dont dépend la station;**
- h) **Niveau de référence auquel se rapportent les données de la pression atmosphérique de la station.**

2.10.5 L'altitude d'une station climatologique devrait être indiquée au mètre près.

Note: Des informations relatives à la détermination des coordonnées et de l'altitude des stations figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 1, section 1.3.3.2.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.10.6 Chaque station climatologique devrait être établie en un lieu et dans des conditions permettant son exploitation régulière pendant au moins dix ans et assurant la constance de l'exposition pendant une période prolongée, à moins qu'elle ne soit destinée à une fin particulière qui justifie son fonctionnement pendant un laps de temps plus court.

2.10.7 Chaque station climatologique de référence devrait être située en un lieu jouissant d'une exposition convenable et constante qui permette d'effectuer des observations dans des conditions représentatives. Les environs de la station ne devraient subir aucune transformation risquant de compromettre l'homogénéité des séries d'observations.

2.10.8 **Les observations faites par une station climatologique principale portent, selon qu'il convient, sur les éléments météorologiques suivants:**

- a) **Temps;**
- b) **Direction et vitesse du vent;**
- c) **Nébulosité;**
- d) **Genre des nuages;**
- e) **Hauteur de la base des nuages;**
- f) **Visibilité;**
- g) **Température de l'air (y compris les températures extrêmes);**
- h) **Humidité;**
- i) **Pression atmosphérique;**
- j) **Hauteur de précipitations;**
- k) **Couverture neigeuse et/ou épaisseur de la neige;**
- l) **Insolation et/ou rayonnement solaire;**
- m) **Température du sol.**

2.10.9 Dans les stations climatologiques principales, la température du sol devrait être mesurée à certaines ou à chacune des profondeurs suivantes: 5, 10, 20, 50, 100, 150 et 300 cm.

2.10.10 **Les observations faites par une station climatologique ordinaire portent sur les températures extrêmes et la hauteur de précipitations et, si possible, sur certains des autres éléments météorologiques énumérés au paragraphe 2.10.8 ci-dessus.**

2.10.11 Les observations enregistrées par une station climatologique automatique devraient porter sur une sélection des éléments météorologiques énumérés au paragraphe 2.10.8 ci-dessus.

Heures et fréquence des observations

2.10.12 Chaque Membre devrait prendre des dispositions pour que, dans toute station climatologique, les observations soient faites à heures fixes, sans modification en cours d'année, soit sur la base du temps universel coordonné (UTC), soit sur la base du temps moyen local.

2.10.13 Lorsque deux ou plusieurs observations météorologiques sont faites par une station climatologique, les heures d'observation devraient être fixées de façon à refléter les variations diurnes importantes des éléments climatiques.

2.10.14 Lorsque les heures des observations climatologiques sont modifiées dans un réseau, des observations simultanées devraient être faites par un nombre réduit de stations représentatives durant une période comprenant les saisons climatiques principales de la région, aux anciennes et aux nouvelles heures d'observation.

2.11 **Stations du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat**

Pour permettre aux stations du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat (stations du GSN) d'exécuter leur programme d'observation, il est recommandé aux Membres de respecter les principes élaborés par le SMOC pour la surveillance du climat qui ont été adoptés en vertu de la résolution 9 (Cg-XIV). Ceux-ci devraient notamment se conformer aux meilleures pratiques ci-après:

- a) Il est recommandé d'assurer la continuité à long terme de chaque station du GSN: il faut pour cela mettre des ressources suffisantes, y compris un personnel qualifié, à la disposition des stations et éviter au maximum les changements d'emplacement. Tout changement important au niveau des instruments ou de l'emplacement des stations, devrait être organisé de façon à éviter l'introduction de disparités dans les résultats de mesures. Il faudra peut-être faire fonctionner en parallèle les deux systèmes, l'ancien et le nouveau, durant une période suffisamment longue (au moins un an, et de préférence deux ans) pour pouvoir déterminer les erreurs systématiques entre les deux systèmes;
- b) Il est recommandé de garantir l'exactitude des données CLIMAT et leur transmission dans les délais impartis: les messages CLIMAT devraient être transmis avant le cinquième jour du mois et au plus tard le huitième jour du mois;
- c) Il est recommandé d'exercer un contrôle de qualité rigoureux sur les mesures et leur codage: le contrôle de qualité des messages CLIMAT porte non seulement sur les mesures proprement dites mais aussi sur le codage des données, ce qui garantit une transmission sans faute aux centres nationaux, régionaux et mondiaux. Les vérifications nécessaires devraient être exécutées à la station même ainsi que dans un centre chargé de déceler les pannes d'instruments dans les plus brefs délais. Les recommandations appropriées figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie IV, chapitre 3;

- d) Il est recommandé d'aménager la station suivant les recommandations figurant dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488);
- e) Il est recommandé d'inspecter régulièrement les stations et les instruments et d'en assurer l'entretien selon les pratiques recommandées par l'OMM. Pour obtenir des jeux de données homogènes, le programme d'entretien devrait être appliqué selon les indications du *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8);
- f) Il est recommandé d'élaborer un plan national pour l'archivage quotidien des données recueillies dans les stations du GSN, et ce pour les besoins de la climatologie et de la recherche en climatologie: les archives devraient comprendre à la fois les observations et les métadonnées s'y rapportant pour chaque station climatologique, tel qu'il est indiqué dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160);
- g) Il est recommandé de transmettre les métadonnées détaillées et les données climatologiques historiques de chaque station du GSN: un centre de données du GSN devrait disposer d'une copie numérique à jour de toutes les données climatologiques historiques et de tous les types de métadonnées et ce, pour toutes les stations du GSN. Les stations devraient assurer l'actualisation de cette copie de données chronologiques et de métadonnées.

2.12 **Stations en altitude du Système mondial d'observation du climat**

2.12.1 **Stations du Réseau d'observation en altitude du Système mondial d'observation du climat**

Pour permettre aux stations du Réseau d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN) d'exécuter leur programme d'observation, il est recommandé aux Membres de respecter les principes élaborés par le SMOC pour la surveillance du climat qui ont été adoptés en vertu de la résolution 9 (Cg-XIV). Ceux-ci devraient notamment se conformer aux meilleures pratiques ci-après:

- a) Il est recommandé d'assurer la continuité à long terme de chaque station du GUAN: il faut pour cela mettre des ressources suffisantes, y compris un personnel qualifié, à la disposition des stations et éviter au maximum les changements d'emplacement. Il convient de gérer tout changement d'instrument de façon à ne pas introduire d'erreur systématique dans les séries chronologiques de mesures, ce qui peut être réalisé en assurant un fonctionnement en parallèle des deux systèmes de mesure, l'ancien et le nouveau, portant sur une période suffisamment longue (jusqu'à un an) ou à l'aide des résultats de comparaisons d'instruments effectuées à des emplacements d'essai désignés;
- b) Les sondages devraient de préférence avoir lieu au moins deux fois par jour et s'effectuer à la plus haute altitude possible, compte tenu du fait que le SMOC a besoin de mesures effectuées à une altitude minimale de 30 hPa. Comme il est nécessaire de disposer de données climatologiques sur la stratosphère pour surveiller les modifications de la circulation atmosphérique et étudier les interactions entre la circulation, la composition et la chimie au niveau de la stratosphère, il convient de tout mettre en œuvre pour que les sondages atteignent régulièrement, dans la mesure du possible, une altitude de 5 hPa, compte tenu des besoins du SMOC en la matière (voir ci-dessus);
- c) Il est recommandé d'exercer un contrôle de qualité rigoureux dans toutes les stations du GUAN: il convient d'assurer périodiquement l'étalonnage, l'homologation et la maintenance de l'équipement pour garantir la qualité des observations;
- d) Il est recommandé d'exécuter une série de vérifications simples avant chaque sondage afin de garantir l'exactitude des données: il convient de vérifier l'exactitude des capteurs en atmosphère contrôlée juste avant le lancement de chaque radiosonde. Il est recommandé

aussi de vérifier les données reçues durant le sondage et/ou à la fin du sondage, ce qui permet d'apporter, avant transmission, les corrections voulues en cas de sondage incomplet ou erroné;

- e) En cas de panne d'un instrument, de sondage incomplet ou encore de panne en raison de conditions météorologiques difficiles, il est recommandé d'exécuter un deuxième lâcher afin de garantir la continuité des relevés des stations faisant partie du réseau GUAN;
- f) Il est recommandé de transmettre des métadonnées détaillées pour chaque station du GUAN: l'identificateur de lot présent sur les radiosondes devrait être inscrit pour chaque vol, de sorte qu'il soit possible de déceler les lots défectueux, et le cas échéant, de corriger ou d'éliminer les données dans les relevés climatiques. Il convient de transmettre des relevés actualisés de métadonnées sous une forme normalisée au Centre des données du GUAN. Il est recommandé d'archiver les observations aérologiques avant et après correction. Les études portant sur les changements climatiques nécessitent que les erreurs systématiques des mesures exécutées par les radiosondes soient d'une constance des plus élevées;
- g) Afin de garantir une couverture globale satisfaisante, les Membres devraient envisager d'exploiter des stations en dehors de leurs frontières nationales.

2.12.2 ***Stations du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat***

Les programmes d'observation qui contribuent au Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN) doivent suivre le processus d'évaluation et de certification des sites du GRUAN. En particulier, les sites du GRUAN doivent se conformer aux meilleures pratiques suivantes:

- a) Afin de veiller à ce que les mesures du GRUAN soient conformes aux critères de conception et utiles pour les spécialistes de la surveillance du climat, il convient d'assurer, pour chaque site du GRUAN, la continuité à long terme des séries de mesures: il faut pour cela mobiliser les ressources nécessaires, y compris un personnel qualifié, un financement à long terme et des mesures de soutien pour le remplacement des systèmes de mesure vieillissants;
- b) Des protocoles rigoureux de gestion des changements doivent être mis en place afin d'assurer l'homogénéité à long terme des séries de mesures sur les sites GRUAN. Aucun changement aux systèmes de mesures ne doit être effectué sans que le Centre de coordination du GRUAN n'en ait été avisé au préalable;
- c) Des données brutes et des métadonnées doivent être recueillies en quantités suffisantes aux sites participants afin que les mesures puissent être traitées dans une unité de traitement centralisée et transformées en mesure de référence. À cette fin, il faut, au minimum, que l'incertitude des mesures (corrections comprises) ait été déterminée, que la procédure complète de mesure et l'ensemble d'algorithmes de traitement aient été dûment établis et que les mesures nécessaires aient été prises pour faire en sorte que les observations soient rattachées à une norme bien définie approuvée à l'échelle internationale. Il convient également de recueillir et d'archiver suffisamment de métadonnées pour permettre un retraitement ultérieur des données;
- d) Outre la nécessité de garantir l'homogénéité à long terme des séries de mesures pour chaque site, les sites doivent également être exploités de façon à ce que l'homogénéité des mesures obtenues sur l'ensemble du réseau garantisse que les grandes différences, particulières au site, entre les données du GRUAN et les mesures effectuées en un lieu unique, ne soient pas dues aux données du GRUAN;
- e) Les sites GRUAN doivent effectuer régulièrement des vérifications au sol, qui puissent être vérifiées, avant le lancement des systèmes embarqués sur des ballons et enregistrer

les résultats. D'autres instruments qui permettent d'obtenir des profils verticaux à partir de la surface doivent être vérifiés à intervalles réguliers afin de s'assurer de leur bon fonctionnement;

- f) **Les sites du GRUAN doivent fournir des observations de référence redondantes concernant les variables climatologiques essentielles choisies pour les mesures au site concerné à des intervalles suffisants pour permettre de valider l'incertitude dérivée de la première mesure;**
- g) **Afin de garantir une couverture globale satisfaisante, les Membres devraient envisager d'exploiter des stations en dehors de leurs frontières nationales.**

Note: Les pratiques obligatoires devant être appliquées par les sites du GRUAN, telles qu'elles sont définies dans le Manuel du GRUAN (*The GCOS Reference Upper-Air Network (GRUAN) Manual* – GCOS-170, WIGOS Technical Report No. 2013-02), rendent compte de l'objectif premier du GRUAN, qui est de fournir des observations de référence, de bonne qualité, de la colonne atmosphérique, tout en tenant compte des différences de capacité des sites du réseau. Toutefois, la certification des programmes de mesure d'un site du GRUAN va au-delà d'une simple évaluation de la mesure dans laquelle les pratiques obligatoires définies dans le Manuel du GRUAN sont appliquées, puisque la valeur ajoutée du site pour le réseau est également prise en compte. Cette valeur ajoutée est évaluée par des experts du Groupe de travail sur le Réseau aérologique de référence du SMOC, sur la base des dispositions des paragraphes 8.17 à 8.26 du Manuel du GRUAN. Ce manuel est complété par un guide des opérations, plus détaillé (*The GCOS Reference Upper-Air Network (GRUAN) Guide* – GCOS-171, WIGOS Technical Report No. 2013-03), dans lequel sont données des orientations sur les procédures pouvant être appliquées pour mettre en œuvre les protocoles énoncés dans le Manuel, et par une série de documents techniques qui peuvent être téléchargés sur le site du GRUAN à l'adresse suivante: <http://www.gruan.org>

2.13 Stations de météorologie agricole

Généralités

2.13.1 Chaque Membre devrait établir un réseau de stations de météorologie agricole sur son territoire.

2.13.2 La densité souhaitable du réseau de stations de météorologie agricole devrait permettre de délimiter les paramètres météorologiques à l'échelle nécessaire pour la planification et l'exécution des travaux de météorologie agricole, compte tenu des caractéristiques agricoles du pays.

2.13.3 Chaque Membre devrait tenir à jour un répertoire des stations de météorologie agricole situées sur son territoire. Ce répertoire devrait contenir, pour chaque station, les métadonnées standard définies dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), ainsi que, au moins, les renseignements suivants:

- a) Nom et coordonnées géographiques;
- b) Altitude;
- c) Brève description de la topographie locale;
- d) Biomasse naturelle, principaux agrosystèmes et principales cultures de la région;
- e) Types de sol, constantes physiques et profil du sol;
- f) Catégorie à laquelle appartient la station et précisions sur le programme d'observation et le calendrier de transmission des données;
- g) Exposition des instruments, notamment les hauteurs au-dessus du sol des thermomètres, pluviomètres et anémomètres;

- h) Historique de la station (date du début des relevés, changements de site de la station, cessation ou suspension des observations, changements de nom de la station et toutes modifications importantes apportées au programme d'observation);
- i) Nom de l'organisation ou de l'institution dont dépend la station.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.13.4 Chaque station de météorologie agricole devrait être située en un lieu représentatif des conditions agricoles et naturelles de la région, c'est-à-dire, de préférence:

- a) Dans une station expérimentale ou dans un institut de recherche pour l'agriculture, l'horticulture, l'élevage, la sylviculture, l'hydrobiologie et la pédologie;
- b) Dans un institut agronomique ou un établissement analogue;
- c) Dans les régions revêtant effectivement ou potentiellement une importance pour l'agriculture et l'élevage;
- d) Dans des régions forestières;
- e) Dans des parcs nationaux et des sites classés.

2.13.5 Le programme d'observation d'une station de météorologie agricole devrait porter non seulement sur les observations climatologiques courantes, mais aussi sur quelques-uns ou la totalité des éléments suivants:

- a) Observations du milieu physique:
 - i) Température et humidité de l'air à différents niveaux dans la couche adjacente au sol (comprise entre le niveau du sol et 10 m environ au-dessus de la limite supérieure de la végétation prédominante), y compris les valeurs extrêmes de ces éléments météorologiques;
 - ii) Température du sol à des profondeurs de 5, 10, 20, 50 et 100 cm et à d'autres profondeurs pour des observations faites à des fins spéciales et dans une région forestière;
 - iii) Humidité du sol (contenu en eau volumétrique) à différentes profondeurs, les observations faites par la méthode gravimétrique devant être répétées au moins trois fois;
 - iv) Turbulence et mélange de l'air dans les couches basses (y compris la mesure du vent à différents niveaux);
 - v) Hydrométéores et autres éléments du bilan hydrique (notamment la grêle, la rosée, le brouillard, l'évaporation au-dessus du sol et des plans d'eau, la transpiration des plantes cultivées ou non, l'interception des précipitations, le ruissellement et la hauteur de la nappe phréatique);
 - vi) Insolation, rayonnement global et bilan du rayonnement, ainsi que le bilan radiatif au-dessus de la végétation naturelle, des cultures et des sols (24 heures sur 24);
 - vii) Conditions météorologiques endommageant directement les cultures, par exemple le gel, la grêle, la sécheresse, les inondations, les coups de vent et les vents extrêmement secs et chauds;
 - viii) Dégâts causés par les tempêtes de sable et de poussière, pollution atmosphérique et dépôts acides, incendies de forêt, de savane et de pâturage;

- b) Observations de caractère biologique:
 - i) Observations phénologiques;
 - ii) Observations de la croissance (nécessaires à l'établissement de relations bioclimatiques);
 - iii) Observations sur le rendement qualitatif et quantitatif des plantes et des animaux;
 - iv) Observations des dommages causés directement aux récoltes et aux animaux (effets défavorables du gel, de la grêle, de la sécheresse, des inondations, des coups de vent);
 - v) Observations relatives aux dommages causés par les maladies et les parasites;
 - vi) Observations des dommages causés par les tempêtes de sable et de poussière, par la pollution atmosphérique et par les incendies de forêt, de savane et de pâturage.

Heures et fréquence des observations

2.13.6 Les observations du milieu physique devraient être faites aux heures synoptiques principales. Les observations de caractère biologique devraient être faites régulièrement, ou chaque fois que se produit un changement significatif, et être complétées par des observations météorologiques.

2.14 Stations spéciales

2.14.1 Généralités

2.14.1.1 En plus des stations énumérées ci-dessus, les Membres devraient établir des stations spéciales.

Note: Dans certains cas, ces stations spéciales sont implantées au même emplacement que les stations d'observation en surface ou en altitude des RSBR.

2.14.1.2 Les Membres devraient contribuer à la création de stations spéciales pour des besoins particuliers.

2.14.1.3 Les stations spéciales comprennent:

- a) Les stations radiométriques;
- b) Les autres stations de profilage par télédétection;
- c) Les stations de localisation des éclairs;
- d) Les stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique;
- e) Les stations de la Veille de l'atmosphère globale;
- f) Les stations de mesure dans la couche limite planétaire;
- g) Les stations marégraphiques.

2.14.2 **Stations radiométriques**

Généralités

2.14.2.1 Les Membres devraient établir au moins une station radiométrique principale dans chaque zone climatique de leur territoire.

2.14.2.2 Les Membres devraient exploiter un réseau de stations radiométriques de densité suffisante pour l'étude de la climatologie du rayonnement.

2.14.2.3 Chaque Membre devrait tenir à jour un répertoire des stations radiométriques de son territoire, stations ordinaires et stations principales, contenant les informations suivantes sur chaque station:

- a) Nom et coordonnées géographiques en degrés et minutes d'arc;
- b) Altitude en mètres entiers;
- c) Brève description de la topographie locale;
- d) Catégorie à laquelle appartient la station et programme d'observation;
- e) Précisions sur les radiomètres utilisés (type et numéro de série de chaque instrument, facteurs d'étalonnage, dates de toutes les modifications importantes);
- f) Exposition des radiomètres, y compris la hauteur au-dessus du sol, des précisions sur l'horizon de chaque instrument et la nature de la surface du sol;
- g) Historique de la station (date du début des relevés, changements de site de la station, cessation ou interruption des enregistrements, changements de nom de la station et toutes modifications importantes apportées au programme d'observation);
- h) Nom de l'organisation ou de l'institution dont dépend la station.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.14.2.4 **Chaque station radiométrique doit, autant que possible, avoir une exposition appropriée et être située de manière que les observations puissent y être faites dans des conditions représentatives.**

Note: L'exposition et les alentours de la station ne devraient pas se modifier au cours des années d'une manière telle que cela compromette l'homogénéité des séries d'observations.

2.14.2.5 Le programme d'observation des stations radiométriques principales devrait comprendre:

- a) L'enregistrement continu du rayonnement solaire global et du rayonnement du ciel, déterminés à l'aide de pyranomètres de première ou de deuxième classe;
- b) Des mesures régulières du rayonnement solaire direct;
- c) Des mesures régulières (échelonnées sur 24 heures) du rayonnement net (bilan radiatif) au-dessus de la couverture naturelle ou cultivée du sol;
- d) L'enregistrement de la durée de l'insolation.

Note: La terminologie des grandeurs et des instruments de mesure du rayonnement ainsi que la classification des pyranomètres figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 7.

2.14.2.6 Le programme d'observation des stations radiométriques ordinaires devrait comprendre:

- a) L'enregistrement continu du rayonnement solaire global;
- b) L'enregistrement de la durée de l'insolation.

2.14.2.7 **Les mesures pyrhéliométriques sont exprimées conformément à la Référence radiométrique mondiale.**

Heures et fréquence des observations

2.14.2.8 Lorsqu'il n'y a pas d'enregistrement automatique, le rayonnement solaire direct devrait être mesuré au moins trois fois par jour, à des heures correspondant à trois hauteurs solaires différentes, dont l'une est proche du maximum, à condition que le soleil et la portion de ciel qui l'entoure soient dégagés de nuages.

2.14.2.9 Par ciel dégagé, des mesures du rayonnement effectif de grandes longueurs d'onde devraient être faites chaque nuit, l'une d'elles peu après la fin du crépuscule civil.

2.14.3 **Autres stations de profilage par télédétection**

Généralités

2.14.3.1 Les Membres devraient envisager l'établissement d'autres stations de profilage par télédétection.

Note: Outre les radars profileurs de vent, examinés ci-dessus à la section 2.6, un éventail de techniques permettent d'obtenir les profils du vent et les profils thermiques de l'atmosphère. On trouvera dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 5, section 5.2, de plus amples informations sur les sondeurs acoustiques (sodars), les systèmes de sondage radio-acoustique, les radiomètres à hyperfréquences, les radars à laser (lidars) et le Système mondial de navigation par satellite. Il est également possible d'établir les profils du vent à l'aide de radars météorologiques Doppler.

Emplacement

2.14.3.2 L'emplacement et l'espacement des stations devraient être compatibles avec les besoins en matière de données d'observation.

2.14.4 **Stations de localisation des éclairs**

Généralités

2.14.4.1 Les Membres devraient envisager de recueillir les observations de systèmes de localisation des éclairs.

Note: Une description précise des méthodes utilisées à cet effet figure dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 6. Un capteur de surface situé dans une seule station peut déceler la présence d'éclairs, mais ne permet pas de les localiser de manière séparée. Un réseau de stations est requis pour localiser les éclairs avec précision.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.14.4.2 La densité et le nombre des stations devraient correspondre à la technique utilisée ainsi qu'à la couverture, l'efficacité de détection et la précision de localisation souhaitées.

Heures et fréquence des observations

2.14.4.3 La station devrait assurer une surveillance continue.

2.14.5 **Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique**

Généralités

2.14.5.1 Les Membres devraient organiser, individuellement ou conjointement, des vols de reconnaissance météorologique réguliers et spéciaux.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.14.5.2 Les installations requises pour les vols d'aéronefs de reconnaissance météorologique devraient être établies dans des zones où les données sont rares et à proximité de trajectoires de tempêtes présumées. Des vols de reconnaissance devraient être effectués dans les régions où l'on a besoin d'observations complémentaires pour l'étude et la prévision des tempêtes en formation ou imminentes.

2.14.5.3 Les observations faites au cours de vols de reconnaissance météorologique devraient comprendre:

- a) La détermination de l'altitude et la position de l'aéronef;
- b) Des observations faites à intervalles rapprochés durant un vol horizontal à faible altitude;
- c) Des observations faites à des niveaux plus élevés aussi proches que possible des niveaux isobares standard;
- d) Des sondages verticaux effectués soit par l'aéronef, soit à l'aide de sondes parachutées.

2.14.5.4 Les observations faites au cours de vols de reconnaissance météorologique devraient porter sur les éléments météorologiques suivants:

- a) Pression atmosphérique à l'altitude de vol de l'aéronef;
- b) Température de l'air;
- c) Humidité;
- d) Vent (nature, direction et vitesse);
- e) Temps présent et temps passé;
- f) Turbulence;
- g) Conditions de vol (nébulosité);
- h) Changements significatifs du temps;
- i) Givrage et traînées de condensation.

Notes:

1. Des renseignements détaillés concernant les observations à effectuer durant les vols de reconnaissance météorologique sont donnés dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8).
2. L'expression «nature du vent» fait référence à la méthode utilisée pour déterminer le vent, qui peut être une valeur moyenne ou une mesure instantanée.

Heures et fréquence des observations

2.14.5.5 Les vols de reconnaissance météorologique devraient être programmés, en fonction soit des besoins en données en provenance de zones où les données sont rares, soit de phénomènes particuliers.

2.14.5.6 Les heures et la fréquence des vols devraient être programmées de façon que les informations recueillies puissent compléter les données d'observation en altitude.

2.14.6 **Stations de la Veille de l'atmosphère globale**

Note: Les règles techniques relatives à la composante Observation de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) sont énoncées dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I, partie I, et dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160). D'autres informations relatives aux stations de la Veille de l'atmosphère globale figurent dans le *Système d'information sur les stations de la VAG* et peuvent être consultées à l'adresse suivante: <http://gaw.empa.ch/gawsis/>, ainsi que dans les publications techniques pertinentes de la VAG et le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2.14.7 **Stations de mesure dans la couche limite planétaire**

Généralités

2.14.7.1 Les Membres devraient établir un réseau bien conçu de stations chargées de faire des mesures dans la couche limite planétaire.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.14.7.2 Les Membres devraient, dans la mesure du possible, disposer de moyens appropriés pour connaître en détail les profils de température, d'humidité, de pression et de vent dans les 1 500 premiers mètres de l'atmosphère.

Notes:

1. Ces renseignements sont nécessaires pour étudier la diffusion des polluants de l'air, la transmission des signaux électromagnétiques, les relations existant entre les variables en atmosphère libre et les variables dans la couche limite, les fortes perturbations locales, la physique des nuages, la dynamique de la convection, etc.
2. La précision et la résolution verticale des mesures concernant les variables sont fonction de la nature du problème considéré.
3. Certains des systèmes de sondages verticaux et horizontaux pouvant être utilisés pour étudier des problèmes spécifiques durant des périodes limitées, en des emplacements très divers, sont décrits dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2.14.8 **Stations marégraphiques**

Généralités

2.14.8.1 Les Membres devraient mettre en place un réseau bien conçu de stations marégraphiques réparties le long des côtes soumises à l'effet des ondes de tempête.

Emplacement des stations et programme d'observation

2.14.8.2 Les marégraphes devraient être disposés de façon à pouvoir mesurer l'amplitude maximale des variations.

Heures et fréquence des observations

2.14.8.3 Les observations de la hauteur des marées devraient se faire aux heures synoptiques principales, à savoir 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC. En cas de tempête côtière, les observations devraient être faites toutes les heures.

3. ÉQUIPEMENT ET MÉTHODES D'OBSERVATION

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) constitue la publication de référence pour toutes les questions liées aux méthodes d'observation. On y trouvera des descriptions plus détaillées.

3.1 Critères généraux à respecter pour les stations météorologiques

3.1.1 **Toutes les stations sont équipées d'instruments convenablement étalonnés et utilisent des techniques suffisamment perfectionnées, afin que les mesures et observations des divers éléments météorologiques aient la précision voulue pour répondre aux besoins de la météorologie synoptique, de la météorologie aéronautique, de la climatologie et des autres disciplines météorologiques.**

Note: Des directives plus détaillées sur les instruments et les méthodes d'observation figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) et dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), Volume D – Renseignements pour la navigation maritime.

3.1.2 **Pour satisfaire les besoins en matière de données, les données de base fournies par les instruments et les systèmes d'observation en surface seront converties en variables météorologiques.**

3.1.3 **L'exposition des instruments utilisés pour des observations de même nature doit être équivalente dans les différentes stations de façon que les données recueillies puissent être comparables.**

3.1.4 **Une hauteur de référence doit être définie dans chaque station météorologique.**

3.1.5 **Afin d'assurer la qualité des observations et le bon fonctionnement des instruments, les stations font l'objet d'une inspection régulière.**

3.1.6 Les personnes chargées d'inspecter les stations devraient avoir une expérience suffisante et vérifier que:

- a) L'emplacement et l'exposition des instruments sont connus, consignés et acceptables;
- b) Les caractéristiques des instruments ont été approuvées et que les instruments eux-mêmes sont en bon état de fonctionnement et comparés régulièrement avec des étalons appropriés;
- c) Les méthodes d'observation et de réduction des données sont uniformes;
- d) Les observateurs sont aptes à remplir leurs fonctions.

3.1.7 Toutes les stations synoptiques terrestres devraient être inspectées au moins une fois tous les deux ans.

3.1.8 Les stations de météorologie agricole et les stations spéciales devraient être inspectées au moins une fois par an.

3.1.9 Les stations climatologiques principales devraient être inspectées au moins une fois par an et les stations climatologiques ordinaires et pluviométriques au moins une fois tous les trois ans. Dans la mesure du possible, les inspections devraient être réalisées de temps à autre en hiver.

3.1.10 Dans le cas des stations météorologiques automatiques, des inspections devraient être faites au moins tous les deux ans.

3.1.11 Les baromètres employés dans les stations maritimes devraient être vérifiés au moins deux fois par an, par comparaison avec un baromètre étalon.

3.2 Critères généraux auxquels les instruments doivent satisfaire

3.2.1 Les instruments d'observation météorologiques devraient être fiables et précis.

Note: Les Membres sont tenus d'éviter l'emploi de mercure dans leurs instruments ou, s'il est encore utilisé, de se conformer aux consignes de sécurité (voir le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 3.3.2.1, et le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), section 3.2.7).

3.2.2 Les instruments utilisés en exploitation doivent être comparés périodiquement, directement ou indirectement, avec les étalons nationaux.

3.2.3 Pour les instruments automatiques, il convient aussi de mesurer, pour les variables considérées, des valeurs de référence en tenant compte de l'écart admissible entre l'instrument de référence et celui sur lequel porte la comparaison, ainsi que du délai minimal qu'il convient de respecter entre deux comparaisons.

3.2.4 Toute modification apportée à l'équipement des stations climatologiques de référence ne devrait pas avoir pour conséquence de diminuer la précision des observations par rapport à celle qui était obtenue antérieurement et un changement de cette nature devrait être précédé d'une période de transition (d'au moins deux ans) pendant laquelle l'ancien et le nouvel équipement seraient utilisés simultanément.

3.2.5 Sauf instruction contraire, les instruments désignés comme étalons régionaux et nationaux devraient être comparés au moins une fois tous les cinq ans avec des instruments étalons itinérants.

3.2.6 Pour pouvoir vérifier effectivement que les instruments météorologiques sont bien normalisés au plan national et international, il faudra appliquer dans le cadre du SMO le système d'étalons nationaux et régionaux adopté par l'OMM.

Note: Des informations supplémentaires figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 1.

3.3 Observations en surface

3.3.1 Généralités

3.3.1.1 Les observations devraient être faites de façon à pouvoir:

- a) Obtenir, dans le voisinage de la station, une valeur représentative de la variable, lissée en fonction du temps;
- b) Déterminer, si besoin est, toute valeur extrême représentative (ou tout autre indicateur de dispersion);

- c) Déterminer toutes discontinuités d'échelle synoptique (par exemple des fronts) aussitôt que possible après l'observation.

3.3.1.2 Pour ce faire, les méthodes d'observation devraient être choisies de façon à:

- a) Obtenir, pour chaque variable, des échantillons corrects du point de vue temporel et/ou spatial;
- b) Assurer une précision acceptable pour la mesure de chaque variable;
- c) Assurer une hauteur d'observation représentative au-dessus du sol.

3.3.1.3 Pour éviter les effets des fluctuations de petite échelle, les échantillonnages des variables météorologiques devraient être, soit continus, soit répétés sur une période suffisamment longue, de façon à obtenir des valeurs représentatives moyennes et extrêmes. On peut aussi utiliser des instruments ayant un effet de retard ou d'atténuation suffisant pour éliminer ou réduire sensiblement le bruit de haute fréquence.

3.3.1.4 La période d'établissement de la moyenne devrait être courte par rapport à l'échelle temporelle de discontinuités telles que les fronts ou les lignes de grains, séparant habituellement des masses d'air ayant des caractéristiques différentes tout en filtrant les effets de perturbations de petite échelle. Pour des fins synoptiques, par exemple, une moyenne calculée sur 1 à 10 minutes suffira pour la pression atmosphérique, la température de l'air, l'humidité, le vent, la température de la mer en surface et la visibilité.

3.3.1.5 **Les corrections et réductions nécessaires sont apportées aux lectures d'instruments.**

3.3.2 ***Pression atmosphérique***

3.3.2.1 **Les pressions calculées en tenant compte de la valeur locale de l'accélération de la pesanteur sont réduites à la valeur normale de cette accélération. La valeur normale de l'accélération de la pesanteur (g_n) est considérée comme étant une constante conventionnelle:**

$$g_n = 9,806\ 65\ \text{m s}^{-2}$$

3.3.2.2 **L'unité de pression utilisée en météorologie est l'hectopascal (hPa), qui vaut 100 pascals (Pa).**

Note: Un hPa équivaut physiquement à un millibar (mb), de sorte qu'aucune modification n'est requise sur les échelles ou graduations en mb pour lire les mesures en hPa.

3.3.2.3 **La pression atmosphérique est déterminée à l'aide d'un instrument de mesure approprié, avec la marge d'incertitude indiquée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques (OMM-N° 8)*, partie I, chapitre 1, annexe 1.E.**

3.3.2.4 Pour que les lectures du baromètre à mercure faites à différents moments et en des emplacements différents soient comparables, il conviendrait d'effectuer les corrections suivantes:

- a) Correction de l'erreur instrumentale;
- b) Correction en fonction de la gravité;
- c) Correction en fonction de la température.

Note: Les Membres sont tenus d'éviter l'emploi de mercure dans leurs instruments ou, s'il est encore utilisé, de se conformer aux consignes de sécurité (voir le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160), section 3.3.2.1, et le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 3, section 3.2.7).

3.3.2.5 Toutes les fois qu'il est nécessaire de calculer la valeur théorique de l'accélération locale de la pesanteur, chaque Membre applique la procédure décrite dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 3, annexe 3 A.

3.3.2.6 La pression atmosphérique d'une station est réduite au niveau moyen de la mer, sauf résolution contraire des conseils régionaux.

3.3.2.7 Les résultats des comparaisons des baromètres étalons nationaux et régionaux sont communiqués au Secrétariat pour qu'il en informe tous les Membres intéressés.

3.3.2.8 Des comparaisons régionales des baromètres étalons nationaux avec un baromètre étalon régional sont organisées au moins une fois tous les dix ans.

3.3.2.9 Les étalons de référence utilisés pour les comparaisons peuvent être constitués par des instruments de mesure de la pression appropriés de la meilleure qualité métrologique qui soit pour un lieu ou un organisme donné et auxquels peuvent être rattachées les mesures effectuées en ce lieu.

3.3.2.10 Dans les comparaisons avec un baromètre étalon dont les erreurs instrumentales sont connues et admissibles, les valeurs de tolérance prévues dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 3, pour un baromètre de station ne devraient pas être dépassées.

3.3.3 *Température de l'air*

3.3.3.1 Un des trois principaux types suivants de thermomètre doit être utilisé:

- a) Thermomètre à liquide sous verre;
- b) Thermomètre à résistance;
- c) Thermocouple.

Toutes les températures doivent être communiquées en degrés Celsius.

3.3.3.2 La température de l'air doit être mesurée à une hauteur allant de 1,25 à 2 m au-dessus du sol pour obtenir des valeurs représentatives satisfaisantes.

Note: De plus grandes hauteurs sont admises pour les stations susceptibles d'être recouvertes d'une épaisse couche de neige; dans ce cas, on peut aussi utiliser un support réglable, permettant d'abaisser ou d'élever le thermomètre de façon à ce qu'il soit toujours placé à une hauteur correcte au-dessus de la surface enneigée.

3.3.3.3 Les écrans de thermomètre devraient être conçus de manière à réduire au minimum les effets du rayonnement tout en laissant l'air passer et circuler librement.

3.3.3.4 Les thermomètres devraient être étalonnés tous les deux ans par rapport à l'étalon de référence.

Note: L'incertitude acceptable est indiquée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 1, annexe 1.E.

3.3.3.5 Pour les observations psychrométriques, la lecture du thermomètre se fait avec une précision d'au moins 0,1 °C.

3.3.4 **Humidité**

Note: Les définitions et caractéristiques de la vapeur d'eau dans l'atmosphère figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 4, annexe 4.A.

3.3.4.1 Pour les observations en surface faites à des températures supérieures à 0 °C, les valeurs de l'humidité devraient être déduites des lectures d'un psychromètre ou d'un autre instrument d'une précision égale ou supérieure.

3.3.4.2 En cas de ventilation forcée d'un psychromètre, la vitesse d'écoulement de l'air au niveau des réservoirs du thermomètre devrait se situer entre 2,5 m s⁻¹ et 10 m s⁻¹.

3.3.4.3 **Pour les observations en surface, les mesures de l'humidité sont effectuées à la même hauteur au-dessus du sol que pour les mesures de la température de l'air.**

3.3.5 **Vent en surface**

3.3.5.1 **En terrain dégagé, les instruments de mesure du vent sont placés à 10 mètres au-dessus du sol.**

Note: On entend par «terrain dégagé» une surface où la distance entre l'anémomètre et un obstacle quelconque représente au moins dix fois, mais de préférence vingt fois, la hauteur dudit obstacle.

3.3.5.2 Dans les stations aéronautiques, les capteurs du vent devraient être placés de façon à fournir des valeurs représentatives des conditions entre 6 et 10 mètres au-dessus du niveau de la piste à l'endroit approximatif du décollage et de l'atterrissage.

3.3.5.3 La vitesse du vent devrait être mesurée à l'unité près (en mètres par seconde, kilomètres par heure ou nœuds); dans les messages d'observation synoptique, elle devrait être exprimée sous forme de valeurs moyennes établies sur une période de dix minutes ou, si le vent change de façon significative durant ces dix minutes, sur la période qui suit le changement.

Note: S'agissant des messages d'observation utilisés aux aérodromes pour le décollage et l'atterrissage, cette période est de deux minutes, la vitesse du vent étant exprimée en mètres par seconde, en kilomètres par heure ou en nœuds, avec indication de l'unité utilisée.

3.3.5.4 La vitesse du vent devrait être mesurée en degrés et indiquée à dix degrés près; elle devrait consister en valeurs moyennes déduites d'une période de 10 minutes ou, si le vent change de façon significative durant cette période de 10 minutes, en valeurs moyennes déduites de la période qui suit ce changement.

3.3.5.5 On devrait indiquer «calme» lorsque la vitesse moyenne du vent est inférieure à 0,5 m s⁻¹. Dans ce cas, la direction n'est pas mesurée à des fins synoptiques.

3.3.5.6 En l'absence d'anémomètre, la vitesse du vent est évaluée d'après l'échelle Beaufort, si possible.

Note: L'échelle Beaufort figure dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitre 5.

3.3.5.7 Les stations en mer qui ne possèdent pas d'instruments appropriés évaluent la vitesse du vent d'après l'échelle Beaufort et la direction du vent par l'observation du mouvement des vagues, lorsque cela est possible.

3.3.6 **Nuages**

3.3.6.1 Pour toutes les observations de nuages, il convient d'utiliser le tableau de la classification des nuages, les définitions et les descriptions de genres, espèces et variétés de nuages figurant dans l'*Atlas international des nuages – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores (OMM-N° 407) (Annexe I du Règlement technique (OMM-N° 49))*.

3.3.6.2 La hauteur de la base des nuages devrait être déterminée de préférence par une mesure.

3.3.7 **Temps**

Note: Se reporter au *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques (OMM-N° 8)*, partie I, chapitre 14, section 14.2.

3.3.8 **Précipitations**

3.3.8.1 La quantité de précipitations est le total des précipitations liquides et de l'équivalent liquide des précipitations solides.

3.3.8.2 Les hauteurs quotidiennes de précipitations devraient être lues à 0,2 mm près et, si possible, à 0,1 mm près. Ces mesures quotidiennes devraient être faites à heures fixes.

3.3.8.3 La forme et l'exposition des pluviomètres devraient être telles que les effets du vent, de l'évaporation et de l'éclaboussement, qui constituent les sources d'erreur les plus fréquentes, soient réduits au minimum.

Note: En règle générale, la distance qui sépare des objets du pluviomètre ne devrait pas être inférieure à deux fois leur hauteur au-dessus de l'orifice de l'instrument.

3.3.9 **Température de la mer en surface**

Dans les stations en mer avec personnel, la méthode utilisée pour mesurer la température de la mer en surface est consignée sur le livre de bord météorologique approprié.

3.3.10 **Vagues**

Au cas où plusieurs systèmes de vagues peuvent être nettement distingués, chacun de ces systèmes devrait être consigné.

3.3.11 **Rayonnement**

Les instruments de mesure du rayonnement devraient faire l'objet de comparaisons mondiales ou régionales au moins une fois tous les cinq ans. L'étalonnage des instruments destinés à mesurer le rayonnement devrait être vérifié au moins une fois par an par comparaison avec les étalons en service.

Note: On trouvera de plus amples renseignements sur l'étalonnage des instruments de mesure du rayonnement dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques (OMM-N° 8)*, partie I, chapitre 7.

3.3.12 **Température du sol**

3.3.12.1 Il faudrait faire des mesures pour détecter les variations diurnes de la température du sol à des profondeurs de 5, 10 et 20 cm et, dans certains cas, de 50 cm.

3.3.12.2 Il est recommandé d'effectuer des mesures de la température à la surface du sol pour des fins spéciales.

3.3.13 **Humidité du sol**

3.3.13.1 L'estimation de l'humidité du sol par la méthode gravimétrique devrait se faire sur la base de la moyenne d'au moins trois échantillons prélevés à chaque profondeur.

3.3.13.2 La teneur en eau mesurée par la méthode gravimétrique devrait être exprimée en grammes d'eau contenus dans un gramme de sol sec.

3.3.14 **Évapotranspiration**

Les observations de l'évapotranspiration devraient être représentatives du couvert végétal et des conditions hygrométriques ambiantes générales de la station. Il y a lieu de fournir des relevés distincts de l'évaporation pour les zones irriguées.

3.3.15 **Évaporation**

3.3.15.1 L'évaporation devrait être mesurée au moyen de bacs spéciaux. Ces bacs devraient être conçus et exposés de manière à assurer la compatibilité des observations.

3.3.15.2 Des mesures de la température de l'eau et du vent devraient être faites à chaque observation.

3.3.15.3 La quantité d'eau évaporée devrait être mesurée en millimètres.

3.3.16 **Durée d'insolation**

La valeur de seuil de l'insolation devrait correspondre à un éclairage énergétique solaire direct de 120 W m^{-2} .

3.3.17 **Épaisseur de la neige et couverture neigeuse**

La mesure et l'observation de l'épaisseur de la neige et de la couverture neigeuse sont effectuées conformément aux dispositions figurant dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I.

3.4 **Observations en altitude**

3.4.1 Dans les stations synoptiques d'observation en altitude, les observations de la pression, de la température et de l'humidité sont faites au moyen d'une radiosonde attachée à un ballon libre à ascension rapide.

Note: Des renseignements détaillés sur les méthodes d'observation par radiosonde et ballon-sonde figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitres 12 et 13.

3.4.2 Les calculs afférents aux observations en altitude sont effectués conformément au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I, partie III, section 1.2.1 à 1.2.3, sur la base de la description figurant dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie I, chapitres 1 et 12, en particulier section 12.9.1, et des définitions pertinentes des fonctions physiques et des valeurs de constantes indiquées dans la norme ISO 2533.

3.4.3 Dans une station synoptique d'observation en altitude, les observations des vents en altitude devraient être faites en poursuivant la trajectoire d'un ballon libre à ascension rapide au moyen de dispositifs électroniques (par exemple radiothéodolite, radar ou NAVAJD).

Note: Dans les stations où le ciel est généralement clair, les vents en altitude peuvent être mesurés par la poursuite optique de la trajectoire d'un ballon.

3.4.4 Chaque station en altitude devrait disposer d'un manuel d'instructions approprié.

3.4.5 **Chaque station synoptique d'observation en altitude doit signaler rapidement toute modification apportée aux systèmes de radiosondage et de radar vent au Secrétariat qui communiquera ces renseignements aux Membres tous les trois mois au moins.**

3.4.6 **Des comparaisons internationales de radiosondes couramment utilisées doivent être organisées au moins une fois tous les quatre ans.**

3.4.7 Avant d'être utilisés en exploitation, les nouveaux types de radiosondes devraient être comparés avec des sondes dont il est admis qu'elles fournissent les résultats les plus stables et les plus précis.

3.4.8 Dans les stations météorologiques à bord d'aéronefs de reconnaissance, les dispositifs électroniques NAVAJD devraient être utilisés lorsque le profil vertical des vents en altitude doit être déterminé au moyen d'une sonde parachutée.

SUPPLÉMENT III.1. MÉTADONNÉES SUR LES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AUTOMATIQUES NÉCESSAIRES POUR L'EXPLOITATION

Note: Le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) définit à l'appendice 2.4 la norme relative aux métadonnées du WIGOS, qui est décrite en détail dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), pour toutes les observations du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM. Le présent supplément fournit des informations complémentaires concernant uniquement les stations météorologiques automatiques.

C'est grâce à la base de données contenant les métadonnées que les usagers obtiennent, au sujet des stations et des données d'observation, les renseignements détaillés dont ils ont besoin, y compris les mises à jour découlant des changements intervenus.

Les principaux éléments de la base de données comprennent des informations sur:

- a) Le réseau;
- b) La station;
- c) L'instrument;
- d) Le traitement des données;
- e) La manipulation des données;
- f) La transmission des données.

Informations sur la station

Les renseignements qu'il est possible de recueillir sur l'emplacement de la station, la topographie du lieu, etc. sont nombreux. Voici les principales métadonnées relatives à la station:

- a) Nom et indicatif(s) de la station;
- b) Coordonnées géographiques;
- c) Altitude au-dessus du niveau moyen de la mer;
- d) Type de sol, constantes physiques et profil du sol;
- e) Type de végétation et état de la végétation;
- f) Description de la topographie du lieu;
- g) Type de station météorologique automatique, nom du fabricant, modèle, numéro de série;
- h) Programme d'observation de la station: paramètres mesurés, heure de référence, heures d'observation ou de mesure et heures de transmission des données;
- i) Niveau de référence pour la mesure de la pression atmosphérique à la station.

Informations sur l'instrument

Renseignements sur les capteurs de la station, y compris les opérations de maintenance et d'étalonnage recommandées, prévues et accomplies.

Voici le type de métadonnées qu'il convient de consigner:

- a) Type de capteur, nom du fabricant, modèle, numéro de série;
- b) Principe de fonctionnement, méthode de mesure ou d'observation, type de système de détection;
- c) Spécifications techniques;
- d) Unité de mesure, plage de mesure;
- e) Résolution, exactitude (incertitude), constante de temps, résolution temporelle, base de temps du signal de sortie;
- f) Implantation et exposition: emplacement, protection, hauteur au-dessus du sol (ou profondeur);

- g) Acquisition des données: intervalle d'échantillonnage, intervalle de calcul de la moyenne et type de moyenne;
- h) Procédures de correction;
- i) Données sur l'étalonnage et heure de l'étalonnage;
- j) Maintenance préventive et réparations: maintenance recommandée ou prévue et procédures d'étalonnage, y compris fréquence et description de la procédure;
- k) Résultats des comparaisons avec l'étalon voyageur.

Informations sur le traitement des données

Pour chacun des éléments météorologiques, voici le type de métadonnées qu'il convient de consigner:

- a) Programme de mesure ou d'observation: heures d'observation, fréquence de transmission, sortie de données;
- b) Méthode, procédure ou algorithme de traitement des données;
- c) Formule permettant de calculer l'élément;
- d) Mode d'observation ou de mesure;
- e) Intervalle de traitement;
- f) Résolution indiquée;
- g) Source du signal (instrument, élément, etc.);
- h) Constantes et valeurs des paramètres.

Informations sur la manipulation des données

Voici le type de métadonnées qui présente un intérêt:

- a) Procédures ou algorithmes de contrôle de qualité;
- b) Définition des indicateurs de contrôle de qualité;
- c) Constantes et valeurs des paramètres;
- d) Procédures de traitement et d'archivage.

Informations sur la transmission des données

Voici le type de métadonnées qui présente un intérêt:

- a) Mode de transmission;
 - b) Forme de présentation des données;
 - c) Heure de transmission;
 - d) Fréquence de transmission.
-

PARTIE IV. SOUS-SYSTÈME SPATIAL

Note: Les règles régissant le sous-système spatial du Système mondial d'observation sont énoncées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

PARTIE V. CONTRÔLE DE QUALITÉ

Note: Les dispositions relatives au contrôle de qualité de toutes les observations du WIGOS, y compris celles du Système mondial d'observation, sont énoncées dans le *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

Organisation météorologique mondiale

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suisse

Bureau de la communication et des relations publiques

Tél.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Courriel: cpa@wmo.int

public.wmo.int