

# Manuel du Système mondial d'observation

Volume I – Aspects mondiaux

Édition 2010



Organisation  
météorologique  
mondiale

OMM-N° 544

**Temps • Climat • Eau**



# Manuel du Système mondial d'observation

## Volume I

(Annexe V du Règlement technique de l'OMM)

## Aspects mondiaux

OMM-N° 544



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

Édition 2010

### Note de l'éditeur

La disposition typographique suivante a été adoptée:

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

OMM-N° 544

© Organisation météorologique mondiale, 2010

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

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

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

ISBN 978-92-63-20544-5

#### NOTE

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

Les opinions exprimées dans les publications de l'OMM sont celles de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OMM. De plus, la mention de certaines sociétés ou de certains produits ne signifie pas que l'OMM les cautionne ou les recommande de préférence à d'autres sociétés ou produits de nature similaire dont il n'est pas fait mention ou qui ne font l'objet d'aucune publicité.

# TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
INTRODUCTION .....	vii
<b>PARTIE I. PRINCIPES GÉNÉRAUX CONCERNANT L'ORGANISATION ET LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION .....</b>	<b>I-1</b>
1. Objectifs du Système mondial d'observation .....	I-1
2. Organisation et structure du Système mondial d'observation .....	I-1
3. Mise en œuvre du Système mondial d'observation.....	I-2
<b>PARTIE II. BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSERVATION .....</b>	<b>II-1</b>
1. Classification des besoins.....	II-1
1.1 Besoins à l'échelle mondiale .....	II-1
1.2 Besoins à l'échelle régionale .....	II-1
1.3 Besoins à l'échelle nationale .....	II-1
1.4 Besoins en matière de données d'observation concernant certains domaines d'application .....	II-1
1.5 Données particulières requises pour les interventions en cas d'éco-urgence .....	II-1
1.6 Besoins en données d'observation en cas d'activité volcanique .....	II-1
2. Détermination des besoins .....	II-1
3. Systèmes conçus pour répondre aux différents besoins .....	II-3
Supplément II.1 Classification des échelles des phénomènes météorologiques .....	II.1-1
Supplément II.2 Données d'observation particulières requises pour les interventions en cas d'éco-urgence .....	II.2-1
Supplément II.3. Besoins en matière de données d'observation en cas d'activité volcanique.....	II.3-1
<b>PARTIE III. SOUS-SYSTÈME DE SURFACE .....</b>	<b>III-1</b>
1. Composition du sous-système .....	III-1
2. Mise en œuvre des éléments du sous-système.....	III-1
2.1 Réseaux de stations d'observation.....	III-1
2.1.1 Généralités .....	III-1
2.1.2 Réseaux mondiaux.....	III-1
2.1.3 Réseaux régionaux .....	III-2
2.1.4 Réseaux nationaux.....	III-2
2.2 Stations d'observation.....	III-2
2.3 Stations synoptiques d'observation en surface.....	III-3
2.3.1 Généralités .....	III-3
2.3.2 Stations terrestres.....	III-4
2.3.3 Stations en mer .....	III-5
2.4 Stations synoptiques d'observation en altitude .....	III-7
2.5 Stations météorologiques d'aéronefs.....	III-8
2.6 Stations de météorologie aéronautique.....	III-9

	<i>Page</i>
2.7 Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux . . . . .	III-10
2.8 Stations climatologiques . . . . .	III-10
2.9 Stations du réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat (stations du GSN) . . . . .	III-11
2.10 Stations du réseau d'observation en altitude du Système mondial d'observation du climat (stations du GUAN) . . . . .	III-12
2.11 Stations de météorologie agricole . . . . .	III-13
2.12 Stations spéciales . . . . .	III-14
2.12.1 Généralités . . . . .	III-14
2.12.2 Stations radar météorologiques . . . . .	III-14
2.12.3 Stations radiométriques . . . . .	III-14
2.12.4 Profileurs de vent . . . . .	III-15
2.12.5 Stations de détection des parasites atmosphériques . . . . .	III-15
2.12.6 Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique . . . . .	III-16
2.12.7 Stations de sondage par fusée météorologique . . . . .	III-16
2.12.8 Stations de la Veille de l'atmosphère globale . . . . .	III-17
2.12.9 Stations de mesure dans la couche limite planétaire . . . . .	III-18
2.12.10 Stations marégraphiques . . . . .	III-18
3. Équipements et méthodes d'observation . . . . .	III-18
3.1 Besoins généraux d'une station d'observation météorologique . . . . .	III-18
3.2 Instruments – Critères généraux à satisfaire . . . . .	III-19
3.3 Observations en surface . . . . .	III-19
3.3.1 Généralités . . . . .	III-19
3.3.2 Pression atmosphérique . . . . .	III-20
3.3.3 Température de l'air . . . . .	III-20
3.3.4 Humidité . . . . .	III-21
3.3.5 Vent en surface . . . . .	III-21
3.3.6 Nuages . . . . .	III-21
3.3.7 Temps . . . . .	III-22
3.3.8 Précipitations . . . . .	III-22
3.3.9 Température de la mer en surface . . . . .	III-22
3.3.10 Vagues . . . . .	III-22
3.3.11 Rayonnement . . . . .	III-22
3.3.12 Température du sol . . . . .	III-22
3.3.13 Humidité du sol . . . . .	III-22
3.3.14 Évapotranspiration . . . . .	III-22
3.3.15 Évaporation . . . . .	III-22
3.3.16 Durée d'insolation . . . . .	III-22
3.4 Observations en altitude . . . . .	III-22
Supplément III.1 Ensemble standard de métadonnées applicables aux stations météorologiques automatiques . . . . .	III.1-1
<b>PARTIE IV. SOUS-SYSTÈME SPATIAL . . . . .</b>	<b>IV-1</b>
1. Composition du sous-système . . . . .	IV-1
1.1 Segment spatial . . . . .	IV-1
1.1.1 Satellites opérationnels en orbite basse . . . . .	IV-1
1.1.2 Satellites opérationnels géostationnaires . . . . .	IV-1
1.1.3 Satellites de recherche-développement . . . . .	IV-1
1.2 Segment terrien . . . . .	IV-1
2. Mise en œuvre du sous-système . . . . .	IV-1
2.1 Segment spatial . . . . .	IV-2

	<i>Page</i>	
2.1.1	Nombre et répartition des satellites en service . . . . .	IV-2
2.1.2	Missions . . . . .	IV-2
2.1.3	Plans de secours . . . . .	IV-3
2.1.4	Satellites de recherche-développement . . . . .	IV-3
2.2	Segment terrien . . . . .	IV-4
2.2.1	Traitement et diffusion des données . . . . .	IV-4
2.2.2	Stations d'utilisateurs . . . . .	IV-4
2.2.3	Stratégie en matière d'archivage . . . . .	IV-4
2.2.4	Stratégie en matière d'enseignement et de formation professionnelle . . . . .	IV-5
<b>PARTIE V. CONTRÔLE DE QUALITÉ . . . . .</b>	<b>V-1</b>	
1.	Caractéristiques fondamentales du contrôle de qualité . . . . .	V-1
2.	Principes généraux . . . . .	V-1
2.1	Responsabilité . . . . .	V-1
2.2	Acheminement des données . . . . .	V-1
2.3	Normes minimales . . . . .	V-1
<b>APPENDICE. DÉFINITIONS. . . . .</b>	<b>App.-1</b>	





# 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. Depuis lors, il a fait l'objet de plusieurs révisions et modifications, qui ont été fusionnées pour aboutir à la présente édition révisée, approuvée en vertu de la résolution 8 (EC-LV).

3. Le Manuel comprend un volume I et un volume II, qui contiennent les règles correspondant respectivement aux aspects mondiaux et aux aspects régionaux. Ces dispositions réglementaires découlent de recommandations de la Commission des systèmes de base (CSB), 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 – fait partie intégrante du Règlement technique de l'OMM, dont il constitue l'Annexe V.

5. Le volume II du Manuel – Aspects régionaux – ne fait pas partie du Règlement technique de l'OMM.

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.

## CATÉGORIES DE RÈGLES

7. Le volume I du Manuel comprend des pratiques et procédures *normalisées* et des pratiques et procédures *recommandées*. Ces deux catégories de règles sont définies de la manière suivante:

Les pratiques et procédures *normalisées*:

- a) Sont les pratiques et procédures qu'il est nécessaire que les Membres suivent ou appliquent; et, par conséquent,
- b) Ont la même valeur juridique que les prescriptions d'une résolution technique 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 espagnole, française et russe.

Les pratiques et procédures *recommandées*:

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

8. Conformément aux définitions ci-dessus, les Membres doivent faire tout leur possible pour appliquer les pratiques et procédures *normalisées*. En vertu de l'article 9 b) de la Convention et conformément aux dispositions de la règle 127 du Règlement général de l'OMM, les Membres doivent notifier expressément par écrit au Secrétaire général leur intention d'appliquer les «pratiques et procédures normalisées» du Manuel, à l'exception de celles pour lesquelles ils ont signalé des dérogations particulières. Les Membres informent également le Secrétaire général, au moins trois mois à l'avance, de tout changement apporté au degré d'application «d'une pratique ou d'une procédure normalisée» annoncé précédemment et de la date à laquelle ce changement prend effet.

9. En ce qui concerne les pratiques et procédures *recommandées*, les Membres sont instamment priés de s'y conformer, mais ils ne sont toutefois pas tenus de signaler au Secrétaire général les cas de non-respect.

10. 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.

## **NOTES, SUPPLÉMENTS (VOLUME I) ET VOLUME II**

11. Certaines notes ont été insérées dans le Manuel à des fins explicatives et n'ont pas la valeur juridique des annexes au Règlement technique de l'OMM.

12. Un certain nombre de spécifications et formes de présentation des pratiques et procédures concernant l'observation sont mentionnées dans le Manuel. En raison du développement rapide des méthodes d'observation et des besoins de plus en plus nombreux qui doivent être satisfaits au titre de la VMM et d'autres programmes de l'OMM, ces spécifications et autres indications sont mentionnées dans des «suppléments» au Manuel et n'ont pas la valeur juridique des annexes au Règlement technique de l'OMM. La Commission des systèmes de base pourra ainsi les mettre à jour en cas de nécessité.

13. Dans la version anglaise des suppléments, des notes et du volume II du Manuel, les termes «*shall*» et «*should*» et les formes verbales équivalentes dans les versions espagnole, française et russe gardent leur sens littéral et n'ont pas le caractère réglementaire indiqué au paragraphe 7 ci-dessus.

---

## 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 (SMO) 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, 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 (SMTDP) 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 (CSB) de l'OMM 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 au paragraphe 1, alinéas a) à h), 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, et de stations météorologiques d'aéronefs et d'observation en altitude, selon l'énumération donnée au paragraphe 1, alinéas a) à c), 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 climatologiques, les stations de météorologie agricole, les stations

sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux ainsi que les stations spéciales, selon l'énumération donnée au paragraphe 1, alinéas d) à h), 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 (PCV) de l'OMM;
- b) La voie d'autres accords bilatéraux et multilatéraux, notamment le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), 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 (c'est-à-dire l'espace extra-atmosphérique, les océans et l'Antarctique) devrait normalement 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 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 (ASAP) s'accroîtra et l'entrée en service d'équipements plus efficaces à moindre coût s'accélèrera. 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 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, 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

### 1. CLASSIFICATION DES BESOINS

Note: Une classification des échelles des phénomènes météorologiques apparaît dans le supplément II.1.

#### 1.1 Besoins à l'échelle mondiale

Les besoins à l'échelle mondiale concernent les données d'observation dont les Membres ont besoin pour décrire globalement les phénomènes et processus météorologiques qui se manifestent à très grande échelle ou à l'échelle planétaire.

#### 1.2 Besoins à l'échelle régionale

Les besoins à l'échelle régionale sont ceux qui se rapportent aux observations requises par deux Membres au moins pour décrire de manière plus détaillée les phénomènes qui se produisent à grande échelle et à l'échelle planétaire, ainsi que les phénomènes de moindre ampleur qui se produisent aux échelles moyenne et petite, selon les décisions qui peuvent être prises par les conseils régionaux.

#### 1.3 Besoins à l'échelle nationale

Les besoins à l'échelle nationale sont déterminés par chaque Membre en fonction de ses intérêts propres.

#### 1.4 Besoins en matière de données d'observation concernant certains domaines d'application

Les besoins en données d'observation pour certains domaines d'application tels que la prévision numérique du temps, la prévision immédiate ou la prévision à très courte échéance sont définis, examinés et actualisés dans le cadre de l'étude continue des besoins décrite dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

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

Pour pouvoir fournir aux Membres des produits des modèles du 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.2. 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 devront être diffusées rapidement, conformément aux dispositions de l'article 5, alinéa e), de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire.

#### 1.6 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.3.

### 2. DÉTERMINATION DES BESOINS

2.1 La définition des besoins en données d'observation est un processus complexe qui comporte plusieurs étapes et fait intervenir à divers niveaux des groupes d'utilisateurs finals, les conseils régionaux, les commissions techniques de l'OMM et d'autres organes. Pour rationaliser ce processus, les modalités ci-après (décrites schématiquement dans la figure II.1) sont appliquées. Ce processus, appelé étude continue des besoins, est décrit en détail dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

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

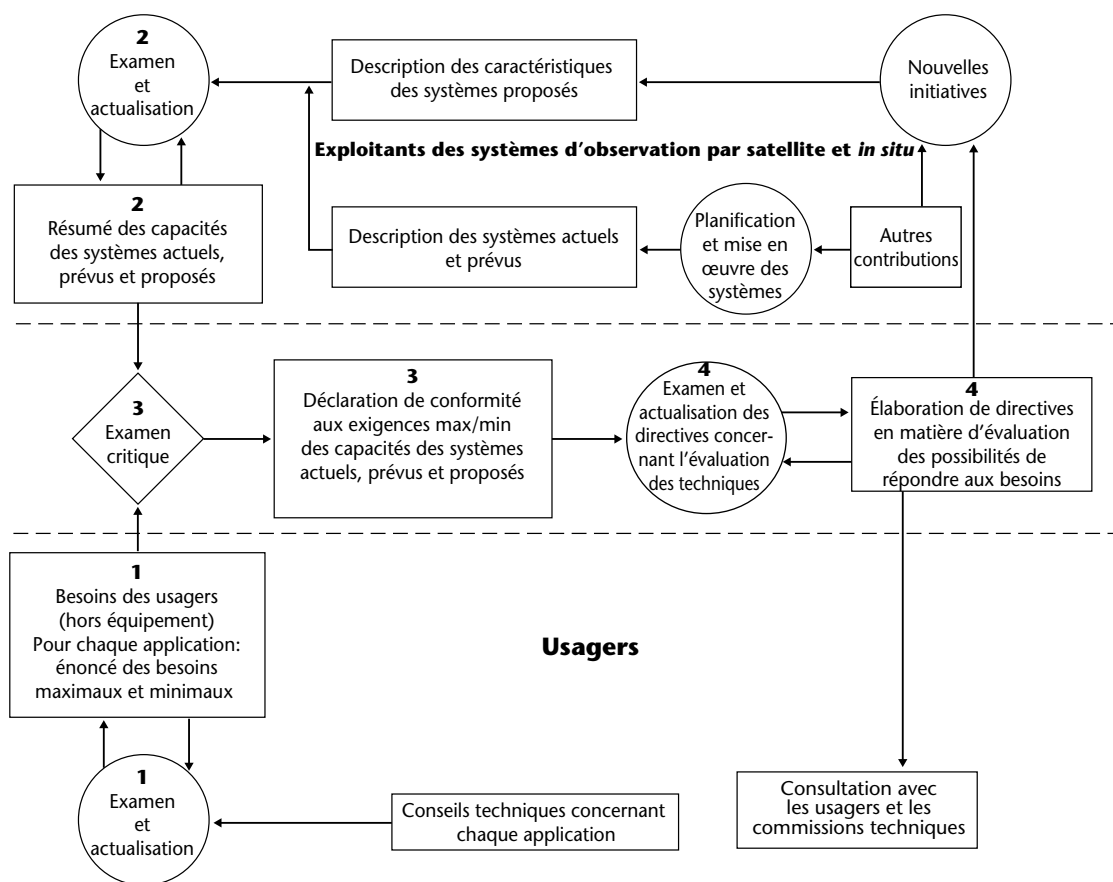
2.3 Les commissions techniques de l'OMM sont tenues de récapituler les besoins en données indiqués par les Membres et de préciser les exigences ou objectifs en la matière (le plus souvent sous la forme de tableaux) pour les divers programmes de l'OMM. Cette synthèse doit s'accompagner de notes explicatives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

2.4 La Commission des systèmes de base:  
 a) Évalue les possibilités de répondre aux besoins ou objectifs énoncés. Cette évaluation des

possibilités techniques et instrumentales devrait être effectuée en collaboration avec la Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO), qui est l'organe de l'OMM chargé de gérer le Programme des instruments et des méthodes d'observation. Ainsi seront définis (sous forme de tableaux) les exigences ou objectifs qu'il est possible de satisfaire. Dans le cadre de l'étude continue des besoins, des directives seront établies à cette fin;

- b) Détermine les données que doit fournir le système d'observation pour satisfaire les exigences ou objectifs définis par les commissions techniques;
- c) Formule en conséquence les éventuels amendements à apporter aux publications réglementaires et aux textes d'orientation de l'OMM et les soumet (dans le cas des publications réglementaires) au Conseil exécutif.

Note: Il appartient au premier chef à la Commission des sciences de l'atmosphère d'évaluer la possibilité de fournir les données reconnues nécessaires pour la Veille de l'atmosphère



Note: Les chiffres 1, 2, 3, 4 indiquent les quatre étapes de l'étude continue des besoins.

Figure II.1. Étude continue des besoins



globale et d'élaborer les documents obligatoires et les textes d'orientation correspondants.

2.5 Le Conseil exécutif approuve les amendements et prie le Secrétaire général de les incorporer dans les manuels de l'OMM.

2.6 Grâce à la mise à jour des manuels et des guides de l'OMM, les Membres seront tenus au courant de la mesure dans laquelle les systèmes

et les programmes d'observation répondent aux besoins des utilisateurs.

3.

**SYSTÈMES CONÇUS POUR RÉPONDRE  
AUX DIFFÉRENTS BESOINS**

**Le sous-système de surface et le sous-système spatial se complètent mutuellement pour fournir les données d'observation requises.**





## SUPPLÉMENT II.1

### CLASSIFICATION DES ÉCHELLES DES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES

Les échelles horizontales des phénomènes météorologiques peuvent être classées comme suit:

- a) Micro-échelle (inférieure à 100 m) pour la météorologie agricole; par exemple évaporation;
- b) Échelle locale (entre 100 m et 3 km); par exemple pollution de l'air, tornades;
- c) Échelle moyenne (entre 3 et 100 km); par exemple orages, brises de mer et de montagne;
- d) Grande échelle (entre 100 et 3 000 km); par exemple fronts, cyclones, concentrations de nuage;
- e) Échelle planétaire (supérieure à 3 000 km); par exemple ondes longues de la troposphère supérieure.

Note: Les besoins en matière de données d'observation sont en partie déterminés par ces échelles des phénomènes météorologiques. Il existe de nombreux phénomènes qui se situent à la fois dans deux des catégories indiquées ci-dessus et une interaction dynamique s'exerce également entre les phénomènes des différentes échelles.

L'échelle d) devrait être considérée comme correspondant *grosso modo* au niveau régional de la Veille météorologique mondiale (VMM), et les échelles d) et e) peuvent être assimilées au niveau mondial.

---



## 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 (PNT). 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), volume I – Aspects mondiaux, et dans l'appendice II.1 du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2. Il est à conseiller aussi de recueillir des données supplémentaires<sup>1</sup> sur le lieu de l'accident<sup>2</sup> et dans la zone à risque<sup>3</sup>, et de les mettre à la disposition du Centre météorologique régional spécialisé (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.

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

<sup>2</sup> Compte tenu de la nature éminemment variable 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.

<sup>3</sup> 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 ces termes 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.

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;
- 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 devront effectuer des observations à intervalles de six heures pendant toute la durée de l'incident;
- b) Un ou plusieurs systèmes d'observation complémentaires devront 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, devront transmettre leurs données d'observation aux CMRS désignés. Dans les régions océaniques, il faudra 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 auront besoin 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 devra 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, devra être envoyée au Secrétariat de l'OMM, 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 devront 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 Système mondial de télécommunications (SMT). En cas d'urgence, toutes les données d'observation (paramètres météorologiques et non météorologiques) devront être transmises le plus rapidement possible via le SMT aux CMRS et aux SMN.

4. Pour assurer le bon fonctionnement du système, il conviendra 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.

## 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 prééruptive<sup>1</sup> ou d'éruption volcanique ou en présence de nuages de cendres volcaniques.

### A. BESOINS EN DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

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), volume I – Aspects mondiaux, et dans l'appendice II.1 du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

1. Il est souhaitable d'obtenir des données supplémentaires<sup>2</sup> 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)<sup>3</sup> désignés afin d'améliorer la qualité des informations concernant le transport des cendres volcaniques. Ces données sont les mêmes que les données

<sup>1</sup> 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.

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

<sup>3</sup> Désignés par l'Organisation de l'aviation civile internationale (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.

particulières requises en cas d'éco-urgence; leur liste figure dans le supplément II-2 du présent manuel.

2. 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 (verticale et horizontale) (*Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)*, points 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) (*Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)*, points 4.4.1 c) et 4.5.1 d) et e));
- e) Être traitées et transmises au VAAC dans les plus brefs délais.

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

4. 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, bureaux de veille météorologique et VAAC désignés, comme prévu dans le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)*. 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), 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, bureaux de veille météorologique et VAAC désignés (*Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)*, point 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, bureaux de veille météorologique et VAAC désignés (*Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)*, point 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)*.

---



## 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 sélectionnés;
      - Stations sur navires supplémentaires;
      - Stations sur navires auxiliaires;
      - Stations sur glaces dérivantes;
    - Stations en mer automatiques\*:
      - Stations en mer à position fixe;
      - 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.

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

- d) Stations de météorologie aéronautique;
- e) Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux;
- f) Stations climatologiques;
- g) Stations de météorologie agricole;
- h) Stations spéciales:
  - i) Stations radar météorologiques;
  - ii) Stations radiométriques;
  - iii) Profileurs de vent;
  - iv) Stations de détection des parasites atmosphériques;

- v) Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique;
- vi) Stations de sondage par fusée météorologique;
- vii) Stations de la Veille de l'atmosphère globale;
- viii) Stations de mesure dans la couche limite planétaire;
- ix) Stations marégraphiques.

Notes:

1. Les définitions des stations énumérées ci-dessus sont données dans l'appendice du présent manuel.
2. Toute station peut appartenir à plusieurs des catégories indiquées ci-dessus.

#### 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), 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 le point 2.1.3.

\* Les données recueillies par satellite peuvent être asynoptiques.

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 sur tout le globe et les observations devraient être effectuées aux heures standard principales.

2.1.2.4 Les Membres devraient mettre en œuvre 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 150 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 un réseau de stations de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) permettant de surveiller, au niveau mondial et régional, la composition chimique et les caractéristiques connexes de l'atmosphère.

Note: Pour de plus amples informations sur l'emplacement des stations de la VAG, voir le *Règlement technique* (OMM-N° 49), volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées, chapitre B.2, les publications techniques pertinentes de la Veille de l'atmosphère globale et le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

### 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 (CSB).

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 poursuivront l'examen de leurs plans respectifs afin de répondre 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 le volume I (partie II) 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 les besoins à satisfaire pour compléter les 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 apparaît dans la publication *Messages météorologiques* (OMM-N° 9), volume A – Stations d'observation.

## 2.2 Stations d'observation

### Généralités

2.2.1 La mise en œuvre et l'exploitation de chacun des éléments énumérés ci-dessus doivent 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.

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

2.2.3 Pour mettre en œuvre le sous-système de surface, les Membres devraient s'efforcer de se conformer autant que possible aux dispositions énoncées au point 2.2.1 ci-dessus, notamment en ce qui concerne les éléments principaux du sous-système de surface.

2.2.4 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.

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

2.2.6 Si, dans certaines zones désertiques et autres régions peu peuplées, il est impossible d'établir des réseaux dont la densité corresponde 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.

2.2.7 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 leur fréquence spatiale ou temporelle.

2.2.8 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.

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

## 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.**

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 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 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).

2.3.2.2 Lorsqu'un Membre établit une station synoptique terrestre ou une station météorologique fixe située en mer, 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 – Stations d'observation.

2.3.2.3 Les Membres envoient au Secrétariat, dans les plus brefs délais, les amendements nécessaires aux renseignements prévus aux alinéas a) à f) du paragraphe 2.3.2.2 ci-dessus.

2.3.2.4 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.

2.3.2.5 Chaque Membre devrait publier une description suffisamment détaillée pour permettre d'estimer dans quelle mesure les observations de chacune de ses stations synoptiques dont les messages sont inclus dans les échanges internationaux sont représentatives.

2.3.2.6 Toute modification apportée à l'indicatif d'une station synoptique entre en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier ou au 1<sup>er</sup> juillet.

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

#### Emplacement des stations et programme d'observation

2.3.2.8 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. Au cours des dix premières années du XXI<sup>e</sup> siècle, l'espacement entre ces stations ne devrait pas, en principe, dépasser 250 km (ou 300 km dans les régions faiblement peuplées).

2.3.2.9 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.

2.3.2.10 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, si possible, que 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.

Note: L'ensemble standard de métadonnées figure dans le supplément III.I.

### Heures et fréquence des observations

2.3.2.11 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.

2.3.2.12 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.

### 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 télémessures par satellite et, de ce fait, sont importantes pour l'analyse des phénomènes de grande échelle ou d'échelle planétaire.
3. Toute station en mer à position fixe autre qu'une station météorologique océanique automatique ou une station sur bouée ancrée peut être identifiée par un indicatif de station si elle peut être assimilée à une station terrestre.

\* La hauteur de la base des nuages ainsi que leur extension peuvent être directement dérivées de ce profil, sans autre mesure, en utilisant des séries chronologiques sur une minute.

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 1<sup>er</sup> 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 et où, en raison de la persistance des masses nuageuses, les télésondages par satellite sont difficiles à réaliser.

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.

2.3.3.6 Les stations bouées pour la surveillance de l'environnement sont identifiées à l'aide du système international d'indicateurs.

Note: Ce système d'indicateurs est employé universellement par la Commission océanographique intergouvernementale et par l'OMM.

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.3.3.7 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.

2.3.3.8 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 le paragraphe 2.3.2.2).

2.3.3.9 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.

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

2.3.3.11 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) Tendances 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.

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

2.3.3.13 Dans une station sur navire supplémentaire, une observation synoptique en surface devrait porter sur les éléments a) à h), i) et r) énumérés au paragraphe 2.3.3.11 ci-dessus.

2.3.3.14 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 2.3.3.11 ci-dessus.

2.3.3.15 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 2.3.3.11 ci-dessus.

2.3.3.16 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.

2.3.3.17 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 2.3.3.16 ci-dessus.

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

2.3.3.18 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 et de transmettre les données ainsi obtenues dans la forme symbolique BATHY/TESAC.

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

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

2.3.3.20 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.

2.3.3.21 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.

2.3.3.22 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.

2.3.3.23 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.

2.3.3.24 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).

2.3.3.25 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

soulevaient des difficultés, les procédures indiquées dans le supplément I.1 du *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), volume I – Aspects mondiaux, 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 comme prévu aux paragraphes 2.3.2.1 à 2.3.2.7 ci-dessus.

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. Au cours des dix premières années du XXI<sup>e</sup> siècle, cet espacement ne devrait 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 une station synoptique en altitude, des observations synoptiques devraient être faites quatre fois par jour, aux heures standard fixées pour les observations synoptiques en altitude.

**2.4.8 Dans une station synoptique 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

### Généralités

2.5.1 Chaque Membre prend les mesures nécessaires pour que des observations soient effectuées par les aéronefs immatriculés auprès de son pays et exploités sur des routes aériennes internationales et pour que ces observations soient enregistrées et transmises.

Note: La publication *Règlement technique* (OMM-N° 49), volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, partie I, [C.3.1.] 5, contient des renseignements complémentaires sur les observations et les comptes rendus d'aéronefs.

2.5.2 Les Membres qui ont accepté de se charger de rassembler les comptes rendus d'aéronefs à des fins synoptiques mettent ceux-ci rapidement à la disposition des autres Membres, en utilisant les formes symboliques convenues.

2.5.3 Les Membres devraient accorder une attention particulière à la possibilité d'utiliser des systèmes automatiques pour l'exécution d'observations météorologiques d'aéronefs et la transmission des données.

2.5.4 Les comptes rendus d'aéronefs doivent, au minimum, satisfaire aux exigences de la navigation aérienne internationale (pour plus de détails, voir le *Règlement technique* (OMM-N° 49), volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, partie I, [C.3.1.] 5).

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.5.5 Les observations suivantes seront effectuées:

- a) Observations régulières d'aéronef pendant les phases de montée initiale et de croisière du vol;
- b) Observations spéciales d'aéronef et autres observations pendant n'importe quelle phase du vol.

2.5.6 Les éléments météorologiques contenus dans les comptes rendus en vol réguliers sont:

- a) Température de l'air;
- b) Direction et vitesse du vent;
- c) Turbulence;
- d) Givrage de l'aéronef;
- e) Humidité (dans la mesure du possible).

En outre, il y a lieu de signaler aussi toute activité volcanique observée par l'équipage de l'aéronef.

2.5.7 Des observations spéciales d'aéronef seront effectuées par tous les aéronefs chaque fois qu'ils rencontreront ou observeront l'une ou l'autre des conditions suivantes:

- a) Forte turbulence;
- b) Fort givrage;
- c) Onde orographique forte;
- d) Orage, avec ou sans grêle, qui est obscurci, noyé ou étendu ou qui forme une ligne de grains;
- e) Forte tempête de poussière ou de sable;
- f) Nuage de cendres volcaniques;
- g) Activité volcanique prééruptive ou éruption volcanique.

Conditions supplémentaires concernant les vols transsoniques et supersoniques:

- h) Turbulence modérée;
- i) Grêle;
- j) Cumulonimbus.



2.5.8 Des observations régulières d'aéronef devraient être effectuées aux points de comptes rendus ATS/MET désignés.

Note: Les listes des points de comptes rendus ATS/MET désignés peuvent être obtenues auprès des bureaux régionaux de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), qui sont chargés de leur établissement.

### Heures et fréquence des observations

2.5.9 Si l'on dispose de systèmes automatisés d'observation et de transmission des données, des observations régulières doivent être effectuées toutes les 15 minutes pendant la phase de croisière du vol et toutes les 30 secondes pendant les 10 premières minutes de vol.

2.5.10 Lorsque la communication en phonie est utilisée, des observations régulières seront effectuées pendant la phase de croisière du vol:

- a) Aux points ou intervalles de comptes rendus ATS (services de la circulation aérienne) auxquels les procédures applicables des services de la circulation aérienne exigent des comptes rendus de position réguliers;
- b) Aux points ou intervalles de comptes rendus ATS qui sont séparés par des distances correspondant le plus exactement à une heure de vol.

2.5.11 Tous les aéronefs doivent procéder à des observations des conditions météorologiques rencontrées durant les phases de décollage ou d'approche qui n'ont pas été déjà signalées au pilote commandant de bord, et qui à son avis risquent d'affecter la sécurité du mouvement d'autres aéronefs.

2.5.12 Les aéronefs doivent également procéder à des observations:

- a) Si un bureau météorologique assurant l'assistance météorologique pour un vol formule une demande concernant des données particulières; ou
- b) Selon entente entre une autorité météorologique et un exploitant.

## 2.6 Stations de météorologie aéronautique

### Généralités

2.6.1 Les Membres devraient établir un réseau de stations de météorologie aéronautique

suffisamment dense pour répondre aux besoins de la navigation aérienne.

Note: La publication *Règlement technique* (OMM-N° 49), volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, partie I, [C.3.1.] 4, contient des renseignements complémentaires sur les stations de météorologie aéronautique et sur les observations et les comptes rendus d'aéronefs.

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

2.6.3 **Une station terrestre de météorologie aéronautique est identifiée à l'aide d'un indicatif attribué par le Membre intéressé, conformément aux prescriptions données dans l'Annexe II du Règlement technique de l'OMM – Manuel des codes (OMM-N° 306), volume I.**

2.6.4 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 au 1<sup>er</sup> janvier ou au 1<sup>er</sup> juillet de chaque année.

### Emplacement des stations et programme d'observation

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

2.6.6 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 – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, partie I, [C.3.1.] 4.6.8.

## Heures et fréquence des observations

2.6.7 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.

### 2.7 Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux

#### Généralités

2.7.1 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

2.7.2 Les navires devraient également faire et transmettre (sans délai) des observations en surface et en altitude pour le plus grand nombre d'éléments météorologiques possible et des observations 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.

## Heures et fréquence des observations

2.7.3 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.

### 2.8 Stations climatologiques

#### Généralités

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

2.8.2 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, îles, etc.).

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

2.8.4 Chaque Membre établit et tient à jour un répertoire des stations climatologiques établies sur son territoire. Ce répertoire devrait contenir, pour chaque station, les renseignements suivants, généralement appelés métadonnées:

- a) Nom et coordonnées géographiques;
- b) Altitude de la station;
- 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.

#### Emplacement des stations et programme d'observation

2.8.5 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.

2.8.6 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.

2.8.7 L'altitude d'une station climatologique devrait être indiquée au multiple de cinq mètres près, au moins, sauf pour les stations avec baromètre dont l'altitude devrait être indiquée au mètre près.

2.8.8 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) Enneigement;
- l) Insolation et/ou rayonnement solaire;
- m) Température du sol.

2.8.9 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.

2.8.10 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 2.8.8 ci-dessus.

2.8.11 Les observations enregistrées par une station climatologique automatique devraient porter sur une sélection des éléments météorologiques énumérés au paragraphe 2.8.8 ci-dessus.

#### Heures et fréquence des observations

2.8.12 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.

2.8.13 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.

2.8.14 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.

2.9

#### Stations du réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat (stations du GSN)

Pour permettre aux stations du GSN d'exécuter leur programme d'observation, il est recommandé aux Membres de respecter, comme il convient, 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. Dans le cas de changements d'emplacement importants s'appliquant soit aux capteurs soit aux stations, les Membres devraient assurer un fonctionnement en parallèle des deux systèmes, l'ancien et le nouveau, aux deux emplacements durant une période suffisamment longue (au moins un an, et de préférence deux ans) pour en permettre la comparaison de façon à déterminer un manque éventuel d'homogénéité dans les mesures ainsi que d'autres caractéristiques;
- 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 sur les mesures ainsi que sur le codage des données, ce qui garantit une transmission sans faute aux centres nationaux, régionaux et mondiaux qui les exploitent. 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 III, chapitre 3;
- d) Il est recommandé d'aménager la station suivant les recommandations en la matière: ces recommandations figurent 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). Afin que la qualité des variables mesurées soit assurée, il convient de procéder à une vérification appropriée des instruments, de leur emplacement et de leur exposition, selon les procédures mentionnées dans le Guide. Dans le cadre de ce programme d'entretien, les méthodes d'étalonnage nécessaires devraient être conformes aux normes mentionnées dans le Guide;

- 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 données d'observation et les métadonnées s'y rapportant pour chaque station climatologique. Les métadonnées devraient comprendre les données relatives à l'établissement de la station, puis à son exploitation, y compris les changements d'exposition, d'instruments et de personnel. Il convient de conserver les données et les métadonnées sous leur forme d'origine ainsi que sous une forme numérique;
- 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.

#### 2.10 **Stations du réseau d'observation en altitude du Système mondial d'observation du climat (stations du GUAN)**

Pour permettre aux stations du GUAN d'exécuter leur programme d'observation, il est recommandé aux Membres de respecter, comme il convient, 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. En cas de changement d'instrument, il convient de vérifier toute

modification de l'erreur systématique par un fonctionnement en parallèle 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. Cela permet d'éviter de confondre une variation du climat avec une modification de

l'exactitude des données due à un changement intervenu dans une station. Les métadonnées devaient comprendre des renseignements détaillés sur chaque station, notamment son emplacement, son altitude, les instruments exploités et les changements qui s'y rapportent, en particulier les changements touchant les méthodes de fonctionnement ou de correction. 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.

## 2.11 Stations de météorologie agricole

### Généralités

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

2.11.2 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.

2.11.3 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 renseignements suivants, généralement appelés métadonnées:

- a) Nom et coordonnées géographiques;
- b) Altitude de la station;
- 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

2.11.4 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.

2.11.5 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

2.11.6 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.

## 2.12 Stations spéciales

### 2.12.1 Généralités

2.12.1.1 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.

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

2.12.1.3 Les stations spéciales comprennent:

- a) Les stations radar météorologiques;
- b) Les stations radiométriques;
- c) Les profileurs de vent;

- d) Les stations de détection des parasites atmosphériques;
- e) Les stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique;
- f) Les stations de sondage par fusée météorologique;
- g) Les stations de la Veille de l'atmosphère globale;
- h) Les stations de mesure dans la couche limite planétaire;
- i) Les stations marégraphiques.

2.12.1.4 Les stations spéciales devraient être identifiées par leur nom, leurs coordonnées géographiques et leur altitude.

## 2.12.2 Stations radar météorologiques

### Généralités

2.12.2.1 Les Membres devraient établir un réseau bien conçu de stations radar météorologiques, soit au niveau national, soit en collaboration avec d'autres Membres de la Région, afin d'obtenir des renseignements sur les zones de précipitations et les phénomènes connexes ainsi que sur la structure verticale des systèmes nuageux, aussi bien pour l'exploitation que pour la recherche météorologique.

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.12.2.2 L'emplacement des radars météorologiques doit être choisi de façon à réduire au minimum les brouillages dus aux hauteurs, aux bâtiments ou aux sources électromagnétiques environnantes. Les stations doivent pouvoir observer les centres de population et les accidents de terrain aux alentours de cours d'eau, des principaux axes routiers et autres installations importantes.

### Heures et fréquence des observations

2.12.2.3 Les observations devraient être faites et transmises au moins toutes les heures. Elles devraient être plus fréquentes en cas de forte convection ou de précipitations fortes et étendues.

## 2.12.3 Stations radiométriques

### Généralités

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

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

2.12.3.3 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**

2.12.3.4 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'observation.

2.12.3.5 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.

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

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

2.12.3.7 **Les mesures pyréliométriques sont exprimées conformément à la Référence radiométrique mondiale (RRM).**

#### **Heures et fréquence des observations**

2.12.3.8 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.

2.12.3.9 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.

#### **2.12.4 Profileurs de vent**

##### **Généralités**

2.12.4.1 Les Membres devraient envisager l'établissement de profileurs de vent.

##### **Emplacement**

2.12.4.2 L'emplacement des profileurs de vent devrait être choisi de manière à pouvoir mesurer les profils de vent dans la troposphère. L'espacement des stations devrait être compatible avec les besoins en matière de données d'observation.

#### **2.12.5 Stations de détection des parasites atmosphériques**

##### **Généralités**

2.12.5.1 Les Membres devraient établir des stations de détection des parasites atmosphériques.

Note: Les méthodes utilisées à cet effet sont exposées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie II, chapitre 7.

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.12.5.2 Les stations de détection des parasites atmosphériques devraient être installées de façon à mesurer ces phénomènes dans les zones où l'activité de convection est fréquente. La densité et le nombre des stations au sol devraient correspondre à la technique utilisée ainsi qu'à la couverture et à la précision souhaitées.

### Heures et fréquence des observations

2.12.5.3 La station devrait assurer une surveillance continue et indiquer la direction et la distance, toutes les 10 minutes environ.

### 2.12.6 Stations à bord d'aéronefs de reconnaissance météorologique

#### Généralités

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

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.12.6.2 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.

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

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

2.12.6.4 Les observations faites au cours de vols de reconnaissance météorologique devraient

porter sur les éléments météorologiques suivants:

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

Notes:

- 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).
- 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

2.12.6.5 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.

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

### 2.12.7 Stations de sondage par fusée météorologique

#### Généralités

2.12.7.1 Les Membres devraient établir des stations de sondage par fusée météorologique.

Note: Lors de l'établissement et de l'exploitation de ces stations, il convient de prendre les précautions nécessaires à la sécurité de la navigation aérienne et d'assurer la coordination avec les autorités du contrôle de la circulation aérienne.

### Emplacement des stations et programme d'observation

2.12.7.2 Les Membres qui établissent des stations de sondage par fusée météorologique devraient communiquer à l'OMM l'emplacement choisi, de façon qu'il soit possible d'assurer une coordination qui permette une permanence des



observations. Les éléments météorologiques à mesurer sont les suivants:

- a) Direction et vitesse du vent;
- b) Température de l'air;
- c) Rayonnement solaire;
- d) Variables électriques;
- e) Constituants chimiques secondaires.

### Heures et fréquence des observations

2.12.7.3 Pour des raisons de coût, de fréquence et de programmation, il conviendrait que les Membres concernés coordonnent les lancements de fusées météorologiques, de façon à faire coïncider les sondages. Des renseignements sur les lancements devraient être communiqués au Secrétariat de l'OMM.

### 2.12.8 Stations de la Veille de l'atmosphère globale

#### Généralités

2.12.8.1 Les Membres devraient coopérer à la mise en place d'un minimum de 30 stations mondiales et d'au moins 300 stations régionales de la Veille de l'atmosphère globale (VAG).

#### Emplacement des stations et programme d'observation

2.12.8.2 Les stations de la VAG devraient être installées uniquement dans des sites où les effets directs de la pollution peuvent être évités.

2.12.8.3 Les stations de la VAG devraient être implantées au même endroit qu'une station synoptique d'observation en surface et/ou en altitude, ou au voisinage de celle-ci.

Note: Pour de plus amples informations sur l'emplacement des stations de la VAG, voir le chapitre B.2 du volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées du *Règlement technique* (OMM-N° 49), ainsi que les publications techniques pertinentes de la Veille de l'atmosphère globale et le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2.12.8.4 Chaque station mondiale de la VAG devrait effectuer des mesures de toutes les variables énumérées ci-après ou de la plupart d'entre elles:

- a) Gaz à effet de serre (concentration au voisinage de la surface, densité totale dans une colonne de l'atmosphère et profil vertical): dioxyde de carbone; chlorofluorocarbones, leurs substitués, leurs intermédiaires et leurs produits finals; méthane; protoxyde d'azote; ozone troposphérique;

- b) Ozone (concentration au voisinage de la surface, densité totale dans une colonne de l'atmosphère, profil vertical) et gaz précurseurs (par exemple composés organiques volatils (COV), oxydes d'azote, etc.);
- c) Rayonnement et épaisseur optique ou transparence de l'air: trouble atmosphérique, rayonnement solaire, ultraviolets-B, visibilité, charge totale en aérosols (concentration près de la surface; pollution marine, continentale ou de fond; profil vertical jusqu'à la tropopause, si possible);
- d) Composition chimique des précipitations;
- e) Gaz réactifs (concentration au voisinage de la surface, densité totale dans une colonne d'atmosphère et profil vertical): anhydride sulfureux et composés sulfurés oxydés; oxydes d'azote et composés nitreux oxydés, oxyde de carbone, COV, nitrate de peroxyacétyle, peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), etc.;
- f) Caractéristiques physiques et chimiques des matières particulaires contenues dans l'atmosphère, y compris des aérosols minéraux, ainsi que leur distribution verticale;
- g) Composés radioactifs – krypton-85, radon, tritium, isotopes de certaines substances;
- h) Paramètres météorologiques classiques (mesures courantes), en particulier direction et vitesse du vent, température du thermomètre sec et mouillé, humidité relative, pression atmosphérique, temps présent, sondages aérologiques;
- i) Composition chimique de l'eau contenue dans le sol et dans les végétaux, en collaboration avec d'autres organisations intéressées;
- j) Échantillons d'air recueillis sur une longue période destinés à être archivés.

2.12.8.5 Dans les stations régionales de la VAG, les variables énumérées aux alinéas a) à j) du paragraphe 2.12.8.4 devraient être mesurées en aussi grand nombre que possible, ou quelques-unes seulement complétées par d'autres, en fonction des besoins de la région ou du pays. Toutefois, les stations régionales de la VAG devraient effectuer un programme minimal de mesures portant sur les variables suivantes, dont les quatre premières auront une priorité absolue:

- a) Concentration d'ozone près de la surface;
- b) Chimie des précipitations;
- c) Suie (en précipitation et en aérosol);
- d) Paramètres météorologiques;
- e) Rayonnement solaire (visible, ultraviolet-B);
- f) Méthane;
- g) Oxyde de carbone;
- h) Quantité totale d'ozone;
- i) Composition des aérosols.

### Heures et fréquence des observations

2.12.8.6 Dans les stations de la VAG, l'observation de la plupart des paramètres devrait être continue, et les comptes rendus établis toutes les heures.

### 2.12.9 Stations de mesure dans la couche limite planétaire

#### Généralités

2.12.9.1 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

2.12.9.2 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).

### 2.12.10 Stations marégraphiques

#### Généralités

2.12.10.1 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

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

### Heures et fréquence des observations

2.12.10.3 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 Besoins généraux d'une station d'observation météorologique

3.1.1 Toutes les stations sont équipées d'instruments convenablement étalonnés et utilisent des techniques d'observation et de mesure adéquates, afin que les mesures et observations des divers éléments météorologiques soient suffisamment précises 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 sont fournies 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 six mois.

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 Instruments – Critères généraux à satisfaire

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

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'Organisation météorologique mondiale (voir 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, une 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 à intervalles appropriés, 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 de 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 hectopascal (hPa) équivaut physiquement à un millibar (mb), de sorte qu'aucune modification n'est requise sur les échelles ou graduations en millibars pour lire les mesures en hectopascals.

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.B.

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:

- Correction de l'erreur instrumentale;
- Correction en fonction de la gravité;
- Correction en fonction de la température.

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, instruments permettant d'effectuer directement ou indirectement les mesures voulues.

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:

- Thermomètre à liquide sous verre;
- Thermomètre à résistance;
- 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. De plus grandes hauteurs sont toutefois 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.B.

**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 et 10 m/s.

**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 six 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 aéroports 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. 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 (OMM-N° 407), volume I – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores (Annexe I du Règlement technique de l'OMM).**

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

### 3.3.7 Temps

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

### 3.3.8 Précipitations

#### 3.3.8.1 La quantité de précipitation est le total des précipitation 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 différents 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 éclairement énergétique solaire direct de 120 W/m<sup>2</sup>.

## 3.4 OBSERVATIONS EN ALTITUDE

### 3.4.1 Dans une station synoptique 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: Les chapitres 12 et 13 de la partie I du *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8) contiennent des renseignements détaillés sur les méthodes d'observation par radiosonde et ballon-sonde.

**3.4.2 Les calculs afférents aux observations en altitude sont fondés sur les définitions pertinentes des fonctions physiques et des valeurs de constantes indiquées dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées, appendice A.**

**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 NAVAID).

Note: Dans les stations où le ciel est généralement clair, les vents 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 de l'OMM 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 NAVAID devraient être utilisés lorsque le profil vertical des vents en altitude doit être déterminé au moyen d'une sonde parachutée.

---





## ENSEMBLE STANDARD DE MÉTADONNÉES APPLICABLES AUX 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.

Voici les éléments principaux de la base de données:

- a) Information sur le réseau;
- b) Information sur la station;
- c) Information sur l'instrument;
- d) Information sur le traitement des données;
- e) Information sur la manipulation des données;
- f) Information sur la transmission des données.

### Information 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 (SMA), 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.

### Information 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.

### Information 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.

### Information 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.

### Information 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

### 1. COMPOSITION DU SOUS-SYSTÈME

Le sous-système spatial comprend un segment terrien qui s'ajoute au segment spatial composé de satellites opérationnels géostationnaires, de satellites opérationnels en orbite basse et de satellites de recherche-développement.

Note: On trouvera dans le Répertoire des applications météorologiques satellitaires du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) des informations sur les caractéristiques et les capacités du système actuel de satellites météorologiques opérationnels, ainsi que sur ses applications. On trouvera également d'autres informations à jour sur la page d'accueil du Programme spatial de l'OMM, à l'adresse [http://www.wmo.int/pages/prog/sat/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/sat/index_en.html). On pourra aussi consulter utilement la page Web consacrée aux publications relevant du Programme spatial de l'OMM en se rendant à l'adresse <http://www.wmo.int/pages/prog/sat/Techdocuments.html>.

#### 1.1 Segment spatial

Le segment spatial assure une couverture mondiale.

Notes:

1. Chacune de ces catégories de satellites offre des possibilités qui se complètent l'une l'autre et toutes trois sont des éléments indispensables du sous-système spatial du Système mondial d'observation (SMO).
2. Les satellites opérationnels peuvent aussi être utilisés pour assurer la collecte et la diffusion des données.

##### 1.1.1 Satellites opérationnels en orbite basse

###### Missions

Ces satellites devraient accomplir les missions suivantes:

- a) Fourniture d'images dans le visible et l'infrarouge et dans le spectre des hyperfréquences;
- b) Sondages dans l'infrarouge et dans le spectre des hyperfréquences;
- c) Collecte de données;
- d) Diffusion directe;
- e) Autres missions, selon les besoins, par exemple réalisation de mesures par diffusomètre, de mesures altimétriques, etc.

##### 1.1.2 Satellites opérationnels géostationnaires

###### Missions

Ces satellites devraient accomplir les missions suivantes:

- a) Fourniture d'images dans le visible et l'infrarouge;
- b) Sondages dans l'infrarouge;
- c) Collecte de données;
- d) Distribution des données;
- e) Autres missions, selon les besoins, par exemple bilan radiatif de la Terre.

##### 1.1.3 Satellites de recherche-développement

###### Missions

Ces satellites devraient accomplir, dans la mesure du possible, les missions suivantes:

- a) Fourniture d'images dans le visible et l'infrarouge et dans le spectre des hyperfréquences;
- b) Sondages dans l'infrarouge et/ou dans le spectre des hyperfréquences;
- c) Distribution des données;
- d) Mesure de paramètres considérés par l'OMM comme faisant partie des besoins en matière d'observation.

#### 1.2 Segment terrien

Les stations de réception et de traitement des données devraient recevoir des satellites opérationnels les données de télédétection et les données rassemblées par les plates-formes (PCD) et/ou traiter, mettre en forme et afficher les informations significatives obtenues par l'observation de l'environnement afin de les transmettre aux usagers locaux via le Système mondial de télécommunications (SMT) ou par tout autre moyen approprié, selon les besoins.

### 2. MISE EN ŒUVRE DU SOUS-SYSTÈME

Les Membres qui exploitent des programmes de satellites d'observation de l'environnement mettent les données fournies par ces satellites à la disposition des autres Membres de manière fiable et

communiquent à ces derniers les moyens de les obtenir.

## 2.1 Segment spatial

Les Membres qui exploitent des satellites d'observation de l'environnement devraient observer, dans la mesure du possible, les critères fixés pour le SMO en ce qui concerne la précision, la fréquence et les heures des observations, ainsi que leur résolution spatiale.

### 2.1.1 Nombre et répartition des satellites en service

2.1.1.1 Le nombre de satellites en orbite polaire devrait suffire pour assurer une couverture mondiale au moins huit fois par jour pour des instruments à balayage horizon/horizon, ce qui veut dire généralement deux satellites héliosynchrone sur l'orbite du matin et deux sur l'orbite de l'après-midi.

2.1.1.2 Au moins deux satellites en orbite basse devraient être équipés d'altimètres pour l'étude de la topographie de la surface de l'océan.

2.1.1.3 Le nombre de satellites en orbite géostationnaire devrait être suffisant pour obtenir des observations, généralement à des intervalles de 30 ou 15 minutes et sur tout le champ de vision compris entre 60° S et 60° N, ce qui veut dire au moins six satellites sensiblement équidistants.

2.1.1.4 Les données fournies par les satellites en orbite polaire devraient offrir une couverture mondiale, ne comporter aucune lacune (orbites aveugles) et être communiquées aux utilisateurs en temps voulu. Les données-images et les données de sondage devraient être fournies dans au moins 99 % des cas par au moins quatre satellites en orbite polaire, deux sur l'orbite du matin et deux autres sur l'orbite de l'après-midi. À cet effet, le système devrait comporter un segment terrien et des instruments et satellites de secours, et prévoir le lancement rapide de satellites de remplacement ainsi que des satellites de réserve sur l'orbite du matin et celle de l'après-midi.

2.1.1.5 Les données-images devraient être fournies dans au moins 90 % des cas par au moins six satellites géostationnaires équidistants et dans au moins 99 % des cas par au moins quatre satellites de ce type. Pour tirer le meilleur parti possible des données disponibles, il faudrait mettre en place des plans d'intervention d'urgence prévoyant le placement en orbite de satellites de réserve et la possibilité de lancer rapidement des systèmes de secours.

## 2.1.2 Missions

2.1.2.1 Les satellites devraient être au moins équipés de manière à pouvoir remplir les missions ci-après:

- a) Fourniture d'images et de données de sondages: les satellites devraient transporter les équipements nécessaires pour fournir, en temps voulu, soit par eux-mêmes, soit conjointement avec les systèmes d'observation basés à la surface, les données quantitatives et les renseignements qualitatifs permettant de déterminer avec la résolution spatio-temporelle voulue:
  - i) Les champs de la température et de l'humidité de l'atmosphère;
  - ii) La température de surface de la mer et la température de l'air à la surface des terres;
  - iii) Les champs de vent à la surface et en altitude;
  - iv) La nébulosité, le genre des nuages, la hauteur et la température de leur sommet et leur teneur en eau;
  - v) Les précipitations;
  - vi) La couverture de neige et de glace;
  - vii) La colonne totale d'ozone;
  - viii) La couverture végétale;
  - ix) Les données relatives au bilan radiatif.

Notes:

1. Les mouvements des nuages et les caractéristiques de la vapeur d'eau permettent de déterminer le champ de vent mais seulement sur un ou deux niveaux à la verticale et seulement en présence de traceurs appropriés.
2. Les satellites opérationnels d'observation de l'environnement contribuent utilement à la collecte des données énumérées au point 2.1.4.

b) Transmission directe des données, diffusion d'informations et méthodes perfectionnées de diffusion: tous les systèmes de satellites opérationnels d'observation de l'environnement devraient être équipés de manière à pouvoir transmettre directement ou diffuser presque instantanément des photographies de nuages et, dans la mesure du possible, transmettre sans délai des données qui présentent un intérêt pour les Membres. En outre:

- i) Les Membres qui assurent l'exploitation de satellites ainsi équipés devraient rechercher la plus grande compatibilité possible entre les différents systèmes qu'ils utilisent et publier les caractéristiques techniques de leurs instruments, de leurs systèmes de traitement des données et de leurs transmissions ainsi que les programmes des transmissions qu'ils assurent;
- ii) Les fréquences, les modulations et les formats utilisés pour les diffusions directes

- par les satellites sur l'orbite du matin et les satellites sur l'orbite de l'après-midi devraient être tels qu'un utilisateur puisse acquérir des données de l'un ou l'autre de ces satellites avec une seule antenne et un seul système de traitement des signaux. Dans la mesure du possible, il faudrait continuer à utiliser les bandes de fréquences actuelles;
- iii) La diffusion directe devrait être assurée par deux systèmes de transmission:
- Un système à haut débit; c'est le cas du système de transmission des images à haute résolution (HRPT), sous sa forme actuelle ou future, qui permet de fournir aux centres météorologiques de grande et moyenne envergure toutes les données requises pour la prévision immédiate et la prévision numérique du temps, ainsi que pour d'autres applications en temps réel;
  - Un système à faible débit; c'est le cas actuellement des services LRPT (transmission des images à faible débit) et LRIT (transmission des informations à faible débit): ce type de système sert à transmettre aux petites stations de réception les données essentielles pour la prévision immédiate et la prévision à courte échéance;
- iv) Les méthodes perfectionnées de diffusion devraient compléter les services de diffusion directe pour permettre un accès efficace et économique à des flux intégrés de données et notamment de données provenant de différents satellites, de données non satellitaires et de produits géophysiques.
- c) Collecte des données: tous les satellites opérationnels d'observation de l'environnement devraient être équipés de manière à pouvoir rassembler et retransmettre les données provenant de différents types de plates-formes d'observation et de collecte de données:
- i) Les Membres qui assurent l'exploitation de satellites ainsi équipés devraient prendre les mesures nécessaires pour disposer en permanence d'un mécanisme de coordination technique et opérationnelle de manière à assurer la compatibilité des systèmes. Un certain nombre de canaux devraient être identiques sur tous les satellites géostationnaires afin de permettre aux plates-formes mobiles de passer facilement d'une empreinte à l'autre;
  - ii) Les exploitants de satellites devraient publier les caractéristiques techniques détaillées et les procédures d'exploitation

du satellite relatives à la mission de collecte des données, ainsi que les procédures de réception et d'homologation des dispositifs annexes.

Note: Le système ARGOS, qui utilise des satellites en orbite polaire, est un système opérationnel qui permet de localiser des émetteurs de faible puissance et de retransmettre de petits volumes de données en provenance de ces émetteurs.

2.1.2.2 Les centres météorologiques mondiaux de l'OMM, les centres météorologiques régionaux spécialisés et certains Membres de l'OMM qui s'occupent de prévision numérique du temps devraient disposer de données couvrant toute la surface du globe. La couverture ne doit comporter aucune lacune spatio-temporelle. Pour les applications de la prévision numérique du temps, les données doivent être communiquées dans les 4 heures (et si possible dans l'heure) qui suivent l'observation. Ceci est réalisable avec les satellites en orbite polaire si les données sont stockées à bord et transmises une fois le satellite en vue d'une station de contrôle et d'acquisition des données ou si l'on a recours aux services régionaux de retransmission d'un réseau de stations de réception directe ou en faisant appel à des satellites de retransmission des données ou en combinant ces systèmes.

2.1.2.3 Les missions ci-dessus contribuent utilement à la surveillance du climat, d'autant plus lorsque l'on dispose de relevés comparables portant sur de longues périodes. Les Membres qui exploitent des satellites opérationnels d'observation de l'environnement devraient tenir compte de cette exigence lorsqu'ils planifient leurs opérations de lancement, d'étalonnage, de validation, de traitement et d'archivage. Il faudrait tirer profit de la coïncidence de mesures satellitaires pour procéder à l'étalonnage d'instruments.

### 2.1.3 Plans de secours

Les exploitants de satellites, collaborant ou non sous les auspices du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS), devraient veiller à la continuité des opérations et des services de diffusion et de distribution des données assurés par les satellites qui constituent le segment spatial de base.

### 2.1.4 Satellites de recherche-développement

Note: Les satellites de recherche-développement fournissent, dans la mesure du possible, des informations qui peuvent être utilisées à des fins opérationnelles. Les objectifs de ces satellites sont: obtenir une série définie de données de

recherche, tester de nouveaux instruments et/ou améliorer les capteurs et les systèmes satellitaires existants.

Bien que ni la continuité des services fournis, ni une politique de remplacement fiable ne soient assurées, ces satellites fournissent des renseignements sur:

- a) Les champs de température et d'humidité de l'atmosphère;
- b) Les champs de vent, y compris à la surface des océans;
- c) La distribution de l'humidité du sol;
- d) Les glaces de mer (type et étendue);
- e) La couverture neigeuse et la teneur en eau de la neige;
- f) La hauteur, la direction du déplacement et le spectre des vagues;
- g) Les précipitations (données plus fréquentes et plus précises);
- h) Les champs tridimensionnels de l'eau et de la glace contenues dans les nuages;
- i) La hauteur de la base des nuages;
- j) Le bilan radiatif de la Terre;
- k) Les températures de surface de la mer;
- l) La distribution des particules solides contenues dans l'atmosphère, y compris les cendres volcaniques;
- m) La hauteur de la surface des océans;
- n) La salinité de surface des océans;
- o) La coloration des eaux marines due à la pollution et à leurs propriétés biologiques;
- p) La topographie des glaces terrestres et des glaces de mer;
- q) La répartition de l'ozone;
- r) La couverture terrestre et le couvert végétal;
- s) Les inondations et les incendies de forêt;
- t) Les champs de constituants atmosphériques chimiquement actifs;
- u) Le dioxyde de carbone et les autres gaz à effet de serre;
- v) La détection des éclairs.

## 2.2 Segment terrien

### 2.2.1 Traitement et diffusion des données

2.2.1.1 Tous les Membres qui exploitent des services de traitement des données qui distribuent des produits satellitaires à d'autres Membres devraient mettre tout en œuvre pour coordonner l'extraction des informations météorologiques, afin d'être sûrs que les paramètres ou informations obtenus sont bien comparables.

2.2.1.2 Les exploitants de satellites devraient établir des programmes de diffusion de données qui tiennent compte des besoins des utilisateurs.

### 2.2.2 Stations d'utilisateurs

- a) Stations de réception:
  - i) Tous les Membres devraient s'efforcer de mettre en place, sur leur territoire, au moins un système permettant de recevoir des données numériques provenant d'une constellation de satellites en orbite polaire et géostationnaires. Il s'agirait soit d'un récepteur adapté aux méthodes perfectionnées de diffusion et permettant d'obtenir les informations requises, soit de la combinaison d'une station capable de recevoir directement les photographies de nuages de satellites en orbite polaire et d'une station de ce type pouvant recevoir des données d'un satellite géostationnaire;
  - ii) Les Membres qui souhaitent obtenir des données provenant de satellites de recherche-développement devront télécharger ces données des serveurs appropriés ou installer un récepteur adapté aux méthodes perfectionnées de diffusion ou une station de réception directe, qui peut être différente de la station d'utilisateurs nécessaire pour les satellites opérationnels si le satellite de recherche-développement est équipé pour la diffusion directe.
- b) Plates-formes de collecte de données: afin que le SMO puisse être développé en fonction des possibilités offertes par les satellites d'observation de l'environnement pour le rassemblement et la retransmission des données, les Membres devraient mettre en place des plates-formes fixes ou mobiles de collecte des données, balises ARGOS notamment, plus particulièrement pour obtenir des informations sur les zones où les données sont rares.

### 2.2.3 Stratégie en matière d'archivage

Les données satellitaires devraient être archivées au niveau 1b défini par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT), accompagnées de toutes les métadonnées pertinentes concernant l'emplacement, l'orbite et les procédures d'étalement utilisées. Le système d'archivage devrait offrir la possibilité de consulter le catalogue d'archives en ligne avec un logiciel de navigation et d'avoir une description du format des données et devrait permettre aux usagers de télécharger des données.

Note: On trouvera une définition du niveau 1b du CSOT dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie IV, sous 4.3.1.

#### 2.2.4 Stratégie en matière d'enseignement et de formation professionnelle

La première des priorités est de former les instructeurs en ce qui concerne l'utilisation des données et moyens satellitaires dans quelques centres régionaux de formation professionnelle (CRFP) remplissant les fonctions de centres d'excellence dans le domaine de la météorologie satellitaire afin de créer des pôles de croissance régionaux. À cet effet, les exploitants de satellites d'observation de l'environnement devraient faire porter principalement leur aide, dans la mesure du possible, sur un ou plusieurs des CRFP de la zone qu'ils desservent et alimenter la bibliothèque du Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la

formation dans le domaine de la météorologie satellitale.

Notes:

1. Cette stratégie vise à améliorer systématiquement l'utilisation des données satellitaires pour les besoins de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle, en particulier dans les pays en développement.
  2. Elle vise à faire participer toutes les organisations qui ont intérêt à améliorer l'utilisation des données satellitaires, et notamment les exploitants de satellites, qui disposent de l'infrastructure et des compétences nécessaires.
  3. Pour la mettre en œuvre, les CRFP doivent disposer de systèmes de réception et de traitement appropriés, mais la formation peut être dispensée dans le cadre de séminaires et/ou à distance, via l'Internet.
-





## PARTIE V

# CONTRÔLE DE QUALITÉ

## 1. CARACTÉRISTIQUES FONDAMENTALES DU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Note: Le *Guide du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 305) constitue la publication de référence pour toutes les questions concernant le contrôle de la qualité. On y trouvera des descriptions plus détaillées.

1.1 Le contrôle de la qualité des données d'observation consiste à examiner les données des stations et des centres de données de façon à corriger ou signaler d'éventuelles erreurs. Un système de contrôle de qualité devrait permettre de remonter jusqu'à la source des données pour les vérifier et éviter la répétition des erreurs. Le contrôle de qualité s'effectue en temps réel; il peut aussi être réalisé en différé. La qualité des données dépend des modalités de contrôle appliquées lors de l'acquisition et du traitement de ces données et lors de l'établissement des messages, le but étant d'éliminer les principales sources d'erreur et de faire en sorte que les données puissent être utilisées dans des conditions optimales par tous ceux qui sont appelés à en faire usage.

1.1.1 Dans le cadre du Système mondial d'observation (SMO), le contrôle de qualité doit se faire immédiatement avant la transmission des données d'observation via le Système mondial de télécommunications (SMT).

Note: Voir le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* (OMM-N° 8), partie III.

1.1.2 Le contrôle de qualité est également assuré en différé avant que les données d'observation soient transmises pour archivage.

Notes:

1. Un contrôle de qualité immédiat s'effectue aussi dans le cadre du Système mondial de traitement des données et de prévision, avant que les données d'observation n'entrent dans la phase de traitement (pour l'analyse et la prévision objectives).
2. Voir le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), volume I – Aspects mondiaux.

1.2 Le contrôle de qualité s'applique à toutes les données d'observation recueillies soit par l'intermédiaire du sous-système de surface, soit par l'intermédiaire du sous-système spatial.

## 2. PRINCIPES GÉNÉRAUX

### 2.1 Responsabilité

2.1.1 La responsabilité principale en ce qui concerne le contrôle de qualité de toutes les données d'observation incombe aux Membres dont les services fournissent ces données.

Note: Les Membres devraient tenir dûment compte de la nécessité de contrôler la qualité des données d'observation au niveau national et prendre des mesures préventives contre les erreurs sur les sites d'observation ainsi que dans les centres météorologiques nationaux (CMN).

2.1.2 Les Membres font connaître au Secrétaire général (en vue de leur diffusion générale) toutes caractéristiques particulières de leurs systèmes d'observation lorsque celles-ci peuvent se révéler importantes pour interpréter correctement les données recueillies.

### 2.2 Acheminement des données

Le contrôle de la qualité des données d'observation nécessaires pour l'exploitation ne doit pas entraîner de retards considérables dans l'acheminement des données sur le SMT.

### 2.3 Normes minimales

2.3.1 Les Membres appliquent les normes minimales de contrôle de qualité à tous les niveaux dont ils sont responsables (par exemple: stations d'observation, CMN, centres météorologiques régionaux (CMR) et centres météorologiques mondiaux (CMM)).

Note: Les normes minimales recommandées pour le contrôle de la qualité des données au niveau de la station d'observation et à celui du CMN sont décrites dans le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), volume I – Aspects mondiaux, appendice II-1, tableau I.

2.3.2 Les Membres qui ne sont pas en mesure de respecter ces normes devraient conclure un accord avec un CMR ou un CMM choisi à cet effet, pour que celui-ci procède au contrôle de qualité nécessaire.



## APPENDICE

### 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.

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

**Besoins en données satellitaires.** Données correspondant à un objectif précis, fixé pour un système opérationnel à satellite d'observation de l'environnement. Les besoins en données sont définis, pour les satellites d'observation de l'environnement, en termes de résolution spatiale, spectrale et temporelle, de couverture géographique, de ponctualité, de précision des mesures et de positionnement.

Note: Les besoins en données sont revus régulièrement pour vérifier l'adéquation des instruments embarqués à bord du satellite et déterminer l'efficacité relative des moyens d'observation en surface et des moyens de télédétection spatiale pour répondre aux besoins recensés.

**Besoins en services de télécommunications par satellite.** Services de télécommunications que doivent assurer les satellites d'observation de l'environnement: transmission directe de données, retransmission des données sur l'environnement recueillies par les plates-formes de télédétection automatique, transmission de données pour les opérations de recherche et de sauvetage, etc.

**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).

**Exploitant de satellites.** Entité (Membre de l'OMM ou organisation internationale) responsable de la gestion et/ou de l'exploitation de satellites

d'observation de l'environnement qui sont utiles pour les programmes de l'OMM.

**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 météorologique.** Exposé des conditions météorologiques observées à un moment et en un endroit déterminés.

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

**Méthodes perfectionnées de diffusion.** Services de diffusion par d'autres moyens que la diffusion directe par satellite de données et produits: retransmission des données entre systèmes à satellites, services à plus haut débit fournis par des sociétés privées, utilisation de services comme Internet, etc. Ces méthodes perfectionnées de diffusion devraient compléter les services de diffusion directe.

**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 météorologique (observation).** Mesure ou évaluation d'un ou de plusieurs éléments météorologiques.

**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.

**Plate-forme de collecte de données (PCD).** Plate-forme fixe ou mobile à terre, en mer ou dans les airs, qui transmet des données à un centre de collecte par l'intermédiaire d'un satellite.

**Réseau climatologique de base régional (RCBR).** Réseau composé de stations climatologiques exécutant un programme d'observations déterminé à l'intérieur d'une Région de l'OMM; 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 météorologique d'observation.** Groupe de stations d'observation réparties dans une zone donnée à des fins particulières.

**Réseau synoptique de base régional (RSBR).** Réseau composé de stations synoptiques exécutant un programme d'observations déterminé à l'intérieur d'une Région de l'OMM et qui 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 en orbite polaire.** Satellite d'observation de l'environnement dont l'orbite est à la fois quasi circulaire et quasi polaire. Comme il se déplace le long de son orbite et que la Terre tourne sur elle-même au-dessous de celle-ci, le satellite peut recueillir des données pour des bandes (d'une

largeur pouvant atteindre jusqu'à 3 000 km) qui vont d'un pôle à l'autre et se chevauchent d'un passage à l'autre. On peut choisir l'altitude du satellite ou l'inclinaison qui caractérise son orbite de telle façon qu'il soit héliosynchrone et puisse assurer une couverture mondiale. Étant héliosynchrone, le satellite passera au-dessus d'un point géographique donné chaque jour, à la même heure (heure locale).

**Satellite géostationnaire.** Satellite d'observation de l'environnement placé sur une orbite terrestre à environ 36 000 km d'altitude dans le plan équatorial de la Terre et dont la vitesse angulaire est égale à celle de la Terre, ce qui lui permet de fournir, de façon quasi continue, des renseignements sur l'environnement pour une aire située à l'intérieur de l'arc de grand cercle de 65° centré sur la projection du satellite sur l'équateur.

**Satellite météorologique.** Satellite artificiel de la Terre effectuant des observations météorologiques et les transmettant à la Terre.

**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.

**Satellite opérationnel.** Satellite d'observation de l'environnement dont la mission première est d'effectuer des observations et d'assurer des services de qualité égale pendant une période prolongée. Des ressources sont engagées pour assurer la continuité des opérations et donc la relève des satellites en exploitation.

**Satellite de recherche-développement.** Satellite d'observation de l'environnement lancé essentiellement dans le but de recueillir un ensemble déterminé de données de recherche, de tester de nouveaux instruments et/ou d'améliorer les capteurs et les systèmes existants et/ou fournir, le cas échéant, des informations destinées à l'exploitation. Son utilisation est toutefois limitée par l'absence d'engagements garantissant la continuité des opérations et la relève des systèmes à satellites et par le manque de normalisation des procédures d'exploitation.

**Service de diffusion directe.** Service assuré par certains satellites opérationnels d'observation de l'environnement qui transmettent en temps réel

données et produits satellitaires aux stations au sol situées dans leur zone de réception.

**Sous-système de surface.** Un des deux éléments fondamentaux du Système mondial d'observation qui comprend l'ensemble des stations d'observation non satellitaires.

**Sous-système spatial.** Un des deux éléments fondamentaux du Système mondial d'observation qui comprend essentiellement des satellites en orbite polaire et des satellites géostationnaires pour l'observation de l'environnement.

**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 la Veille de l'atmosphère globale (VAG).** Station fournissant des données d'observation et d'autres informations sur la composition chimique et les caractéristiques physiques de l'atmosphère de fond.

**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 radiodétection météorologique.** Station effectuant des observations à l'aide de radars météorologiques.

**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.** Toute station effectuant des observations météorologiques et des observations environnementales connexes.

**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 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 synoptique automatique flottante située en surface, 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 météorologique d'aéronef.** Station météorologique installée à bord d'un aéronef.

**Station météorologique d'observation (station).** Lieu où l'on fait des observations météorologiques avec l'approbation du Membre ou des Membres intéressés.

**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 s'efforce de 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 pour la recherche et pour des projets spéciaux.** Navire effectuant des missions à des fins de recherche ou autres et 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 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 d'observation (SMO).** Système coordonné de méthodes, de moyens et d'installations destiné à permettre l'exécution d'observations

météorologiques et de mesures environnementales sur l'ensemble du globe, à l'appui de tous les programmes de l'OMM, notamment la Veille météorologique mondiale et le Programme climatologique mondial; il se compose de deux sous-systèmes opérationnels fiables: le sous-système de surface et le sous-système spatial. L'objectif visé est d'assurer la continuité des opérations.

**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 météorologiques exploités selon des dispositions propres à assurer le traitement, la conservation et la recherche des données météorologiques dans le cadre de la Veille météorologique mondiale.

**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<sup>2</sup>.



**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, d'une certaine couche, ou d'une certaine 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 dont 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.

**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.** Énergie émise par le soleil de courtes longueurs d'onde comprises entre 0,29 et 4  $\mu\text{m}$ .

**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.

---



[www.wmo.int](http://www.wmo.int)

P-OBS\_92075